Nachlaß von Prof. N. Malta 607

SUOMALAISEN ELÄIN- JA
KASVITIETEELLISEN SEURAN

VANAMON
KASVITIETEELLISIÄ JULKAISUJA

OSA 2

ANNALES BOTANICI

SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ
FENNICÆ

VANAMO

TOM. 2

Inv. 1934: 394.

HELSINKI 1932

HELSINKI 1932
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINON OY.

OSA 2. — TOM. 2.

Siv.-Pag.

N:o 1. Räsänen, Veli, Zur Kenntnis der Flechtenflora Feuerlands, sowie der Prov. de Magallanes, Prov. de Chiloë und Prov. de Ñuble in Chile. (Mit 10 Abbildungen auf 2 Texttafeln und einer Textkarte.) 1932 ..... I—VI; 1—68

N:o 2. Kalliola, Reino, Alpiinisesta kasvillisuudesta Kammikivialueella Petsamon Lapissa. Kasvillisuusmonografia. (2 tekstikarttaa ja 14 tekstikuvaa.) 1932 ..... I—VI; 1—112

Deutsches Referat: Über die alpine Vegetation im Kammikivi-Gebiet von Petsamo-Lappland. Eine kleine Vegetationsmonographie. 113—121

N:o 3. Rainio, A. J., Pseudomonas tumefaciens Sm. & Towns. auf Salix caprea. (Mit 5 Abbildungen im Text und 1 Texttabelle.) 1932 ..... 1—16

Suomenkielinen selostus: Pseudomonas tumefaciens Sm. & Towns. Salix caprea'lla ..... 17—18

N:o 4. Kontuniemi, Tahvo, Metsäkasvien siemenellisestä lisääntymisestä Petsamon subalpiinisessa vyöhykkeessä. (5 tekstikuvaa ja 3 tekstitaulukkoa.) 1932 ..... I—VII; 1—52

Deutsches Referat: Über die fruktifikative Vermehrung der Waldpflanzen in der subalpinen Zone von Petsamo ..... 53—58

N:o 5. Parvela, A. A., Oulun läänin viljelyskasvit, niiden historia ja nykyinen levinneisyys. II. Erikoisosa. 1932 ..... I—VIII; 1—143

Deutsches Referat: Über die Kulturpflanzen im Län Oulu (Uleåborg), ihre Geschichte und Verbreitung. II. Spezieller Teil. 144

N:o 6. Kasvitieteellisiä tiedonantoja ja kirjoitelmia. 1. — Notulae botanicae. 1. (5 tekstikuvaa.) 1932 1—16

Cajander, Aarno, Carex holostoma Drej. in Petsamo 3
—»— Carex atrata × Halleri auf der Fischerhalbinsel 5
Heikinheimo, V., Seltene Rostpilze aus Finnisch-Lappland 5
Linkola, Hilkka, Trifolium medium L. f. quinquefolium in Tyrväntö 8
Pantsar, Laini, Carex silvatica Huds. in Finnland gefunden 8
Perttula, Uuno, Samenkeimlinge der Linde in der Hainvegetation von Solböle, Südfinnland 9
Pesola, V. A., Eine verzweigte Weizenähre 11
Räsänen, Veli, Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer. mit Apothecien und Sporen gefunden 11
Söyrinki, Niilo, Zur Ökologie von Carex pediformis C. A. Mey 13

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annales-botanici-fennici_1932_2_2

Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
Kasvitieteellisiä Julkaisuja
Osa 2. N:o 2.
Annales Botanici Societatis Zoologicæ Botanicæ Fennicæ Vanamo
Tom. 2. N:o 2.

ALPIINISESTA KASVILLISUUDESTA KAMMIKIVIALUEELLA PETSAMON LAPISSA

KASVILLISUUSMONOGRAFIA

REINO KALLIOLA

2 tekstikarttaa ja 14 tekstikuvaa.

Deutsches Referat:
Über die alpine Vegetation im Kammikivi-Gebiet von Petsamo-Lappland.
Eine kleine Vegetationsmonographie.

HELSINKI 1932

HELSINKI 1932
SUOMALAISEN KIRJALLISUUDEN SEURAN KIRJAPAINO OY.

ALKULAUSE.

Tämä kasvillisuusmonografia on suunniteltu laajemman, yleensä tunturikasvillisuuttamme tai jotakin sen puolta käsittelevän työn pohjaksi. Kun Petsamossa kesällä 1930 suorittamani tutkimustyöt muodostavat oman erillisen kokonaisuutensa ja kun toisaalta tutkimuksien jatkamisesta lähivuosina muualla Lapissa ei voi vielä sanoa mitään varmaa, olen katsonut jo saavutettujen tulosten julkaisemisen olevan paikallaan.

Opettajani professori K. Linkola on ohjannut töiden suunnittelua ja tulosten valmistamista lopulliseen muotoon. Hänelle olen tästä syvästi kiitollinen.

Tri Mauno J. Kotilainen on johtanut sammalnäytteiden määräämistä ja lukenut teoksen käsikirjoituksen. Maksasammalten lajimääräykset on suorittanut tri Hans Buch. Jäkälänäytteiden määräykset on tri Ernst Häyrén tarkistanut. Opiskelutoverini Aarno Cajander, Niilo Söyrinki ja Tahvo Kontuniemi, jotka kaikki ovat myöskin suorittaneet kasvitieteellisiä tutkimuksia Petsamossa, ovat monella muotoa avustaneet minua työssäni. — Kaikille näille herroille saan tässä yhteydessä lausua parhaat kiitokseni.

Kiitollisuuden velassa olen myöskin Geologiselle toimikunnalle, jonka leirirakennuksia tuntureilla sain käyttää asuntonani. Saan erikoisesti kohdistaa nämä kiitokset professori V. Tannerille ja maisteri J. N. Soikerolle. Prof. Tanner on myöskin antanut monia tärkeitä tutkimusalueeseen liittyviä tietoja. Geologisen toimikunnan suorittamia kartoituksia olen myöskin saanut käyttää hyväkseni.

Tutkimuksen suorittamisen teki taloudellisesti mahdolliseksi Suomen Maantieteellisen Seuran Petsamon-toimikunta käytettäväkseni myöntämällään stipendillä. Olen tälle toimikunnalle syvästi kiitollinen osakseni tulleesta luottamuksesta.

Helsinki, syyskuussa 1932.

Reino Kalliola.

SISÄLLYS.

Siv.

Johdanto 1
I. Aluekuvaus 5
II. Sosiologisista käsitteistä. Metodisia huomautuksia 14
III. Kasviyhdyskunnat 20
1. Tunturikankaat 20
A. Lajirikkaat tunturikankaat 22
1. Dryas-kangas 22
2. Carex rupestris-kangas 24
B. Lajiköyhät tunturikankaat 25
a. Jäkälä-varpukankaat. (»Jäkäläkankaat».) 25
3. Cladonia alpestris-kangas 27
4. Cetraria nivalis-kangas 29
5. Cetraria nivalis—Alectoria-kangas 31
b. Sammal-varpukankaat 35
6. Empetrum—Vaccinium myrtillus-kangas 35
c. Varvikkokankaat 37
7. Empetrum-varvikko 37
2. Pensastot 38
A. Kangaspensastot 39
8. Sammalikas Betula nana-pensasto 39
B. Lehtopensastot 41
9. Geranium silvaticum — Trollius-harmaapajupensasto .. 42
C. Suopensastot 45
a. Ruoho-suopensastot 45
10. Geranium silvaticum—Cirsium heterophyllum—Sphagnum Warnstorfii-harmaapajupensasto 46
11. Comarum — Alchemilla vulgaris — Geum rivale-tulvapajupensasto 47
b. Sarapensastot 50
12. Carex aquatilis, C. inflata — Salix lapponum—S. glaucapensasto 50
c. Varpu-suopensastot 51
3. Niityt 52
A. Kangasniityt 54
13. Lycopodium alpinum — Solidago — Deschampsia flexuosa-kangasniitty 54
14. Deschampsia flexuosa—Anthoxanthum odoratum-kangasniitty 56
15. Carex rigida — C. Lachenalii-kangasniitty 58
16. Nardus stricta-kangasniitty 59

Siv.

B. Ruohoniityt ... 60
17. Athyrium alpestre-niitty ... 60
18. Polystichum dilatatum-niitty ... 61
19. Alchemilla vulgaris-niitty ... 61
20. Geranium silvaticum — Trollius-niitty ... 63
21. Trollius — Selaginella — Polygonum viviparum-niitty ... 64
4. Ruohistosuot ... 66
A. Paljaat ruohistosuot ... 68
a. Vesiruohistosuot ... 68
22. Carex inflata-vesisarasto ... 68
b. Rimpimäiset ruohistosuot ... 68
23. Eriophorum polystachyum-rimpiletto ... 69
24. Scirpus austriacus-rimpiletto ... 69
B. Ruskosammalruohistosuot ... 69
a. Vaateliaat ruskosammalruohistosuot ... 70
25. Drepanocladus intermedius — Dr. badius — Scirpus austriacus-suo ... 70
26. Drepanocladus intermedius — Scorpidium — Carex aquatilis-suo ... 72
27. Drepanocladus intermedius — Scorpidium — Carex inflata-suo ... 73
28. Drepanocladus intermedius — Dr. badius — Eriophorum polystachyum-suo ... 74
29. Carex saxatilis-suo ... 74
c. Laihat ruskosammalruohistosuot ... 76
30. Calliergon sarmentosum — Drepanocladus fluitans coll. — Eriophorum polystachyum-suo ... 76
31. Calliergon sarmentosum — Drepanocladus fluitans coll. — Carex rotundata-suo ... 76
32. Drepanocladus fluitans coll. — Carex aquatilis-suo ... 78
33. Carex rariflora-suo ... 78
34. Carex rigida-suo ... 79
C. Valkosammalruohistosuot ... 79
5. Varpusuot ... 80
35. Rubus chamaemorus-varpusuo ... 81
6. Lumenviipymäpaikkain kasvillisuus ... 84
36. Salix herbacea-assosiaatio ... 87
37. Maksasammal — Salix herbacea-assosiaatio ... 89
38. Anthelia juratzkana-assosiaatio ... 91
39. Cassiope hypnoides-assosiaatio ... 92
7. Tunturilampien, sulavesilätäköiden ja purojen kasvillisuus ... 96
IV. Alueen putkilokasvit, sammalet ja jäkälät ... 98
1. Putkilokasvit ... 98
2. Lehtisammalet ... 108
3. Maksasammalet ... 109
4. Jäkälät ... 110
Kirjallisuusluettelo ... 111
Deutsches Referat ... 113

JOHDANTO.

Lähinnä se seikka, että modernin kasvisosiologian omaksumin menetelmin suoritettuja tutkimuksia ei Suomen Lapin tunturikasvillisuudesta lainkaan ole olemassa, on johtanut suunnittelemaan alpiinisiin[1] kasviyhdyskuntiin kohdistuvaa tutkimustyötä. Tältä osalta on monessa suhteessa ansiokas kasvimaantieteellinen tutkimuksemme jäänyt heikoksi ja naapurimaissa suoritetusta työstä huomattavasti jälkeen — haitta, mikä kasvisosiologisessa tutkimustyössä ilmenee usein ja monella tavalla.

Hultin klassilliseksi käynyt tutkimus »Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finlands» vuodelta 1887 on jäänyt lajissaan melkein yksinäiseksi. Hjelt, Norrlin, Brotherus, Kihlman-Kairamo, A. K. Cajander, Borg-Kivilinna, Kotilainen, Häyrén, Roivainen ja Kujala ovat julkaisseet monia, pääasiassa floristisia ja autekologisia merkintöjä sekä laajempia tutkimuksiakin alpiinisesta regiosta, mutta mitään yhtenäistä ja seikkaperäistä kasvillisuuskuvausta ei tunturialueelta ole olemassa. Lapin metsäkasvillisuuden tutkimisessa on sen sijaan viime aikoina tehty paljonkin työtä (Renvall, Heikinheimo, Lakari, Kujala). Kasvisosiologinen tutkimus on semminkin Kujalan (1929) Petsamon metsätyyppejä käsittelevän työn välityksellä jälleen ulotuttanut yhden kärjistään aivan alpiinisen alueen rajalle. Seuraava tutkimus koettaa sen sinne jo siirtää.

Tämä Kammikivialueen kasvillisuusmonografia Petsamontunturien länsiosasta on, kuten edellä jo on mainittu, suunniteltu laajemman tunturikasvillisuuttamme käsittelevän työn pohjaksi. Petsamontunturien tienoo tarjoo luontevan lähtökohdan tällaiselle työlle, koska alpiininen regio siellä on selväpiirteiseksi kehittynyt. Rat-

[1] Alpiiniseksi sanotaan puurajan yläpuolella olevan tunturialueen — regio alpina-vyöhykkeen — kasvillisuutta.

kaisevasti vaikuttivat alueen valintaan asunto- ja ruokailumahdollisuudet ym. käytännölliset seikat. Geologisen toimikunnan leirit itse tunturialueella olivat tässä suhteessa erinomaisia työskentelypaikkoja.

Tutkimusalueelleni saavuin kesäkuun viimeisenä päivänä 1930. Lumilaikut loistivat silloin vielä monissa paikoissa, ja suurin osa kasvillisuudesta oli vasta kesäisen kehityksensä alussa. Pari ensimmäistä viikkoa asuin Kaulatunturin leirissä. Sieltä käsin tein orientoivia retkiä alueeni eri osiin ja tutkin yksityiskohtaisemmin sen länsiosan kasvillisuutta. Heinäkuun puolivälistä lähtien asuin Kammikiven leirissä — n. 5 km edellisestä paikasta luoteeseen. Tutkin tänä aikana tarkasti läheisen Kammikiven tunturiryhmän ja silloin tällöin ulotin retkeni alueen kaukaisempiin osiin. Heinä- ja elokuun vaihteessa tein toista viikkoa kestäneen matkan Jäämeren rannalle alustavasti tutustuakseni horisontaaliseenkin regio alpina-vyöhykkeeseen ja saadakseni vertailukohtia kasviyhdyskuntien rakenteen suhteen. Kaikkiaan olin Kammikivialueella 44 vuorokautta. Kesä 1930 oli Petsamossa poikkeuksellisen kaunis, joten kenttätyöt saattoivat olla mainittuina päivinä melkein keskeytymättä käynnissä.

Tehtäväni oli kasvillisuuden rakenteen l. struktuurin kuvaaminen rajoittamallani Kammikivialueella. Oli selvitettävä alueen kasviyhdyskunnat ja niiden levinneisyys. Ekologisten ja geneettisten tekijäin tarkastelu jäi pakostakin sivummalle.

Kun kaikki alpiininen kasvillisuustuntemukseni perustuu vain Kammikivialueella saavutettuihin kokemuksiin, orientoivan Jäämeren matkan antamia tuloksia lukuunottamatta, on luonnollista, että kasvillisuuskuvauksilla ja tyyppierottelulla monessa tapauksessa on ahdas, ehkä hyvinkin paikallinen luonne. Kirjallisuuden avulla jälkeenpäin avartaessani käsitystäni alpiinisista assosiaatioista olen kuitenkin saanut todeta, että Kammikivialueen antaman aineiston varassa syntyneillä tyypeillä useimmissa tapauksissa sittenkin on suurempaa kantavuutta. Olen assosiaatiokuvausten yhteydessä tuonnempana lyhyesti kosketellut näitä seikkoja ja koettanut etsiä vastineita erottamilleni tyypeille muista alpiinisista alueista, sikäli kuin se kirjallisuuden avulla käy päinsä.

Kammikivialueen alpiininen kasvillisuus liittyy omine paikallisine erikoispiirteineen

likeisesti Skandinavian tunturikasvillisuuteen. Petsamon tunturit ovat paljon matalampia, ja kallioperän emäksinen luonne on toisenlainen — kasvillisuudelle epäedullisempi. Alpiininen kasvillisuus ei sen vuoksi ole niin jyrkästi erikoistunut, lajisto on pienempi ja koko kasvillisuuden sävy on karumpi. Siitä huolimatta tavataan täällä melkein kaikkia tärkeimpiä Skandinaviasta kuvattuja assosiaatioita vastaavat tyypit ± selväpiirteisesti kehittyneinä. Nordhagenin (1927) laaja teos on lukuisien ja yksityiskohtaisten kasvustoanalyysiensä vuoksi kelvannut parhaiten vertailupohjaksi. Ja se likeinen sukulaisuus, jota näiden verrattain kaukaisten seutujen — Sylene-alueen Norjassa ja Kammikivitienoon Petsamossa — monet tyypit osoittavat, on varsin huomattava. Kujalan (1929, s. 34) mukaan ulottuu sukulaisuus myöskin metsävyöhykkeisiin: »Die meisten von Nordhagen — sehr genau — beschriebenen Assoziationen sind auch in Petsamo, obwohl nicht in ganz identischer Form, anzutreffen.» — Tornion Lapin tunturikasvillisuus on luonnollisesti vielä enemmän Kammikivialueella tavattavan kaltaista, ja monet Friesin (1913) sieltä selittämät assosiaatiot ovatkin identtisiä kuvaamieni tyyppien kanssa. Vertailua vaikeuttavat kuitenkin tältä kohdalta vähälukuiset kasvustoanalyysit ja kaavamaisen jäykkä jyrkkien tyyppien erottamistapa.

Tutkimusalueen kasvaessa on luonnollisesti pakko tyytyä vain selviin ja tärkeimpiin assosiaatioihin. Mutta pienellä alueella, sellaisella kuin Kammikivi, tuottaa monografisessa kuvauksessa — jonka tulisi olla mahdollisimman täydellinen, mutta samalla selväpiirteinen — epälukuisten välimuotojen ja assosiaatiomosaiikin käsittely suuria vaikeuksia. Niihin olen seuraavassa mahdollisuuksien mukaan koettanut kiinnittää huomiota; koko totuuden kuvaaminen sen kaikissa piirteissä on tietysti mahdoton — ja tarpeetonkin tehtävä. Työ oli täälläkin keskitettävä siihen, mikä käsitykseni mukaan oli ensi sijassa tärkeätä ja oleellista muun jäädessä sivummalle.

Tutkimuksellani on työn laajuudesta johtuen ehkä liiankin yksipuolinen kuvauksen luonne. Otaksun kuitenkin, että seikkaperäisellä kuvauksella tässä tapauksessa on suurempi arvo kuin syysuhteiden selvittelyllä ja tulkinnalla, koska nämä puolet vähäisen aineiston varassa olisivat jääneet pääasiassa olettamusten luontoisiksi — eikä sellaisten lukua nähdäkseni ole syytä kartuttaa. Toisaalta yksityiskohtiin ulottuvan kuvauksen ja tulkinnan välillä on vain aste-ero.

Esityksessäni olen seurannut pääasiassa seuraavien teoksien nimistöä: C. A. M. Lindman, Svensk Fanerogamflora (1926); V. F. Brotherus, Die Laubmoose Fennoskandias (1923); A. H. Magnusson, Flora över Skandinaviens busk- och bladlavar (1929); Otto R. Holmberg, Skandinaviens flora II a — Levermossor av H. Wilh. Arnell (1928).

Tutkimukseen liittyvät valokuvat olen itse ottanut – lukuunottamatta kuvaa 3.

I. ALUEKUVAUS.[1]

Tutkimusalueeni, jota sen keskeisimmän ja yksityiskohtaisimmin tutkimani Kammikiven tunturin mukaan saanon Kammikivialueeksi, käsittää Petsamontunturit-nimellä käyvän ylhiömaan länsiosan.

P e t s a m o n t u n t u r i t muodostavat laajan, yhtenäisen ja selvästi rajoitetun tunturiryhmän Petsamon alueen sisäosissa. Meridiaani 5° 30′ —E — Helsinki kulkee melkein sen keskitse, maantieteellinen leveys on n. 69° 20′. — Tunturisto nousee jyrkästi Paatsjoen laaksosta ja pohjoispuolella olevista suhteellisen matalista maista muodostaen yhdenjaksoisen, lähes 60 km pitkän kaaren pohjoisrinteellään. Länsipää nousee Kuotsjärvestä ja tähän laskevasta Tshuonnijoesta, ja itäpää ulottuu Petsamonjoen poikki lähelle Venäjän rajaa. Etelään päin vuoristo alenee vähitellen ja loppuu erillisiin Isoon ja Pieneen Purkatunturiin (Porjitaash).

K a m m i k i v i a l u e e k s i sanomani tienoo käsittää ns. malmitunturit: Kaulatunturin, Kammikiven ja läntisen Ortoaivin[2] sekä näiden eteläpuolella kohoavat Säräslaen, Housutunturin ja Palopään ylhiöryhmät. Tutkimusalueen raja on suuripiirteisesti merkitty kartalle s. 7. Alueen pinta-ala on kartan mukaan n. 28 km². Pohjoisessa ja lännessä on raja luonnollinen: se seuraa koivuvyöhykkeen ylärajaa. Idän ja etelän puolella se sitä vastoin on aivan sovinnainen, tunturiston keskitse laelta toiselle kulkeva.

Ylhiömaan reuna nousee Kuotsjärveen laskevan Kolasjoen laaksosta, aluksi verraten loivin, tunturikoivikkoa kasvavin rintein, metsänrajan yläpuolella jyrkästi ja erillisiksi, kero- ja selkämuotoa lähenteleviksi kohoumiksi paloittuen. Tällaiset ylhiökohoumat, Kaulatunturi, Kammikivi, läntinen ja itäinen Ortoaivi, yhtyvät

[1] Osaksi »Suomenmaa» IX. 2. mukaan.

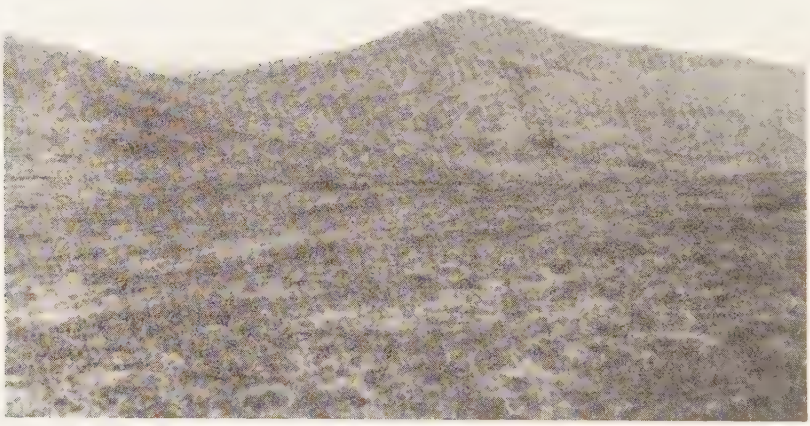
[2] Itäinen Ortoaivi jää jo tutkimusalueen ulkopuolelle.

Kartta 1. Tutkimusalueen sijainti.

mahtavaksi jonoksi, joka alhaalta Salmijärveltä katseltaessa näyttää yhdeltä aaltoilevalta tunturiselänteeltä. Soukkujoen itäpuolella sama jono edelleen jatkuu kääntyen kaukana vähitellen hiukan kaakkoa kohti. Näiden korkeiden reunatunturien takana, ikäänkuin niihin nojaten, leviää korkea, autio ylhiömaa. Malmitunturien rinteet ovat sillä puolen etelän puolella — matalat, loivakaartoiset ja sulavat epämääräisesti yhteen niiden takana oleviin monenmuotoisiin kohoumiin. Pinnanmuotojen vaihtelun energisyys käy selville vasta tuntureilla kuljettaessa, ylös laelle ei muotojen ja kaltevuussuhteitten säännöttömyys näy koko rikkaudessaan.

Kartta 2. Tutkimusalueen raja merkitty katkoviivalla. Piikutettu osa on koivuvyöhykettä, valkoiseksi jätetty alpiinista aluetta. Keskellä olevasta neliömäisestä alueesta on lentovalokuva s. 10.

K a u l a t u n t u r i on alueen ylhiöistä matalin, loivarinteinen ja kaukonäkymässä pehmeäpiirteinen. Maalajipeite on useita metrejä paksu, kuten rinteillä suoritetuista kaivauksista voi todeta. Kallio paljastuu vain laella ja pohjoisreunalla pienissä pahtaissa. Kasvillisuus on köyhää: karut tunturikankaat hallitsevat rinteitä; pohjoisreunalla olevan kurun tienoo, josta lähtee polku alas Salmijärvelle, on tässä suhteessa huomattavin poikkeus.



Kuva 1. Säräslaki Housutunturin puolelta nähtynä. VIII. 1930.

S ä r ä s l a k i nousee ylhäisen yksin alueen lounaiskulmassa. Se on Petsamon tuntureiden korkeimpia (555 m) — ja kenties niistä kaunein. Ylintä osaa peittävät pohjois- ja itäpuolella suuret, paljaat lohkareikot. Näiden alapuolella on rinnettä kiertävä kuru, jonka edessä nousee mahtavia sorakasautumia. Monet purot ovat puhkaisseet soravallin ja syöneet syviä uomia rinteisiin. Etelänpuoleiset rinteet laskeutuvat verraten loivasti. Laen halkoo viivamaisen suora, kapea, jyrkkäseinäinen kuru.

K a m m i k i v e n tunturiryhmä on alueen keskeisin. Useimmat kasvillisuuskuvaukset ovat sen piiristä tehtyjä. Vaihtelevankorkeat

kohoumat yhtyvät täällä selänmuotoisiksi jaksoiksi tai sekaviksi ryhmiksi. Pohjoiset rinteet syöksyvät alas jyrkkinä, rosoisina kallioseinäminä. Usein tällaisia pahtaita on useampia toinen toisensa yläpuolella, jyrkkien, sileäpintaisten viettojen erottamina, jolloin tunturin sivukuva muodostuu porrasmaiseksi (esim. Kammikiven pääkohouma). Kaulatunturin ja Kammikiven erottaa kapea, syvä Kotseljoen kuru. Kammikiven puoleinen kurun seinä on muodostu-

Kuva 2. Soukkujoen laaksoaluetta Kammikivitunturin kaakkoispuolella. Taustalla Palopään kaksoistunturi. VIII. 1930.

nut jyrkäksi, rosoiseksi pahtaaksi. Liuske- ja diabaasikerrosten päät katkeavat tässä ja paljastuvat päiväpintaan. Kurun tienoot ovat sen vuoksi erikoisen rikaskasvistoisia. — Kammikiven ylin laki on n. 480 m merenpinnan yläpuolella. Sieltä avautuu laaja, kaunis näköala yli pohjoisten rinteiden ja metsäisen Paatsjoen laakson. Taivaanrannalla siintää kaukainen Ruijan tunturistosokelma.

L ä n t i n e n O r t o a i v i on Kammikiven pääkohouman sisartunturi. Nämä kaksi ylhiötä seisovat jylhinä ja jyrkkärinteisinä Vuetsjaurjoen matalan kurun molemmin puolin.

Kuva 3. Lentovalokuva osasta tutkimusaluetta. Kuvaan sisältyvä alue on n. 4 km². Se on merkitty kartalle s. 7. Kuva on otettu n. 3,000 m korkeudesta. Valok. Ilmavoimat kesällä 1931. — Vallitseva valkea väri johtuu jäkäläkankaista. Kuvasta käy selville monia tunturiston korkokuvalle luonteenomaisia piirteitä.

Kammikiven ja läntisen Ortoaivin etelänpuoleiset rinteet alenevat vähitellen ja vielä moniksi kukkuloiksi nousten Soukkujoen laaksoon. Sen eteläpuolella kohoavat Housutunturin ja Palopään ylhiöt. Näiden tunturiryhmäin välinen tienoo on leveätä laaksoaluetta, jota matalat kuhmut ja valanteet, jotkut pikkukuvutkin, lukuisat järvet ja lammet, kiemurtelevat purot ja joet sekä erilaiset suot luonnehtivat.

Housutunturilla on pohjoispuolellaan iso, verraten matala esitunturi, Keskitunturi, josta pääkohoumat jyrkin pahtain nousevat. Näiden takana alkaa jylhä, korkea ylhiöjono, joka välillä kaartuen alueen ulkopuolelle kiertää Kuorpukasjoen latvavedet ja liittyy juhlalliseen Palopäähän.

Palopää on Petsamon korkein ylhiö. Sen ylin pää on 632 m meren- ja 610 m Kuotsjärven pinnan yläpuolella. Tämän vieressä on melkein yhtä korkea laki [1], joten ylhiöstä muodostuu komea kaksoistunturi. Kaarimainen tunturi sulkee suojaansa pyöreän jättiläisonsilon, jonka kasvillisuus on alueen kaikkein rikkainta. Siinä on jo skandinaavisille suurylhiöille ominaisia piirteitä.

Housutunturin ja Palopään ylhiöalueella kaltevuussuhteitten energinen vaihtelu johtaa maiseman fysiologian vilkkaampaan ja kiihkeämpään käyntiin kuin pohjoisilla reunatuntureilla — varsinkin Kaulatunturiin verraten on ero jo suuri: Maisemat käyvät jylhemmiksi ja rauhattomammiksi, painovoima saa uusia työskentelymuotoja soravyörymien aiheuttajana, purot käyvät koskisiksi, lumi säilyy rotkoissa kauemmin, kasvillisuudelle syntyy ekologisesti vaihtelevia alustoja — kallioperän paljastuessa jyrkissä rinteissä ja pahtaissa muodostuu omalaatuisia, monelle lajille edullisia kasvupaikkoja.

Palopään laelta voi katseellaan hallita koko Petsamontunturien ylhiömaata. Kaukana naapuritunturien takana näkyvät ylimmät koivikot. Alpiinisen alueen raja, joka n. 40 km pohjoisempana painuu meren tasoon, kulkee täällä n. 300 m korkeudessa. Joka puolella on autiota tunturipaljakkaa, missä laskeumatkaan eivät pääse alittamaan metsänrajaa. — Lukuisten tunturilampien ja järvien sekä niiden välisten, usein pikkukoskisten purojen vedet kerää Soukkujoki. Se on samoin kuin alueen pohjoisreunalta lähtevät Vuetsjaur- ja Kotseljoet Kolasjoen lisäjokia. Kammikivialueen länsi- ja lounaisreunan vedet kuuluvat jo Säräsjoen alueeseen. Sekä Kolas- että Säräsjoki laskevat Kuotsjärveen.

Karut kankaat peittävät suurimman osan tunturien rinteistä antaen niille luonteenomaisen vihertävän valkean tai harmaan värin. Pitkin rinteitä kulkeviin painanteisiin ja purojen varsille ovat sijoit-

[1] Kasvillisuuskuvausten yhteydessä mainittu nimellä »Palopään sisartunturi».

tuneet pajukot ja vaivaiskoivupensastot. Ne erottuvat tunturin harmaasta pinnasta kuin sinertävät, tummat joet ja näkyvät kauas. Ylhiöiden välisissä laaksoissa on jokien varsilla — varsinkin Soukkujoen tienoilla — laajoja pajupensastoja, pensaisia ja avonaisia ruohistosoita, pieniä varpusuolaikkuja, palsamaisia mätäskohonemia ja sulavesien kuoppaisiksi syömiä kankaita. Jyrkkien pahtaiden

Kuva 4. Soukkujoen varrelta. Ruohistosoiden ja suopensastojen valta-aluetta. VIII. 1930.

alla, suojaisissa kuopissa tunturien rinteillä — yleensä paikoilla, missä lumi säilyy kauemmin sulamatta — tai laskeumien pohjassa, purovarsilla, soiden reunoilla — kosteassa ja ravintorikkaassa maassa — on niittymäisiä ja pensasniittyisiä aloja. Ne ovat tavallisesti aivan pieniä, laikkumaisia ja hukkuvat kaukonäkymässä tunturikankaiden joukkoon. Kasvien intensiivinen syyspunerrus antaa autioille maisemille oman erikoisen leimansa.

Poroja on näillä tuntureilla hyvin vähän. Niiden laiduntamisen aiheuttamat muutokset kasvillisuudessa ovat sen vuoksi aivan

poikkeuksellisia. — Kasvillisuus on muutenkin kauttaaltaan luonnontilassa.

Koko tunturialue on asumatonta erämaata. Viime vuosina Geologisen toimikunnan suorittamat malminetsintätyöt ovat johtaneet polkujen, kiinteiden leirirakennusten, varastosuojien ym. syntyyn. Kaikki kulttuurin merkit ovat kuitenkin toistaiseksi varsin pienet.

Petsamontunturit kuuluvat kokonaan siihen emäksisten eruptiivikivilajien alueeseen, joka kulkee Petsamon poikki rajoittuen molemmilla puolin jyrkästi peruskallioon. Eruptiivimassiivin muodostavat erilaiset vulkaaniset kivilajit, joista vallitseva on harmaan vihertävä, luja ja sitkeä vihreäkivi-diabaasi. Kaikkiaan 85 km pitkä suurena kaarena kulkeva saviliuskevyöhyke pistää näkyviin pitkin Petsamontunturien ryhmän pohjoisseinämää. Sen kosketuksessa on samasta laavasta erkaantuneita pyrokseniitti- ja serpentiinipahkuja. Koko saviliuskevyöhyke sisältää kiisuja. Varsinkin ns. malmituntureilla on löydetty pienemmissä kohdissaan erittäin rikkaita nikkeli- ja kuparimalmeja.

Irtonainen maalajipeite, jonka ainekset osaksi ovat peräisin peruskallioalueelta, peittää suurimman osan tunturien alaosien pinnasta.[1] Kallioperä paljastuu runsaammin tunturien lakiosissa ja jyrkissä kallioseinämissä l. pahtaissa. Moreenin päällä tavataan usein hiekkaa ja someroa vaihtelevanpaksuisina kerroksina. Jyrkissä pohjoisrinteissä on maalajipeite ohuempi kuin muualla, ja kalliopinnat pistävät usein esiin.

Pieniä lumilaikkuja tapaa tunturien ylimmissä osissa vielä elokuunkin puolella, mutta vain poikkeuksellisen kylminä vuosina ne säilynevät yli kesäkauden. Jäämereltä lähtevät sumut kulkevat usein kesällä Kammikivialueellekin viilentäen äkkiä sään. — Mitään paikallisia erikoispiirteitä Kammikivialueen ilmastosta en havaintojen puutteessa voi esittää.

[1] Matalan Kaulatunturin laellakin on irtaimia maalajikerroksia.

II. SOSIOLOGISISTA KÄSITTEISTÄ. METODISIA HUOMAUTUKSIA.

Tutkimukseni luonne ja sen tilastollisen aineiston pienuus eivät anna aihetta pitkään teoreettiseen sosiologisten käsitteiden selvittelyyn. Kasviyhdyskuntain rakenteeseen kohdistuvan tutkimuksen jakautuminen eri koulukuntiin ja suuntiin, työn eri osien yksipuolinen korostaminen eri tahoilla, yhtenäisen terminologian ja käsitteiden tarkan määrittelyn puute — kaikki tämä on kasvisosiologien piirissä yleisesti ja usein kipeästi todettu.

K a s v u s t o t — luonnossa tavattavat rakenteeltaan ± yhtenäiset kasvipeitteen osat — ovat kasvisosiologian konkreettisia tutkimuskohteita. Ne ovat tämän tieteen kannalta yksilöitä. Niillä on kuitenkin se tavallisesta biologisesta yksilökäsityksestä poikkeava luonne, että ne voidaan käsittää ahtaammin tai laveammin — aina sen mukaan, miten kukin tutkija käsittää ja rajoittaa edellisen määritelmän sanan y h t e n ä i n e n (homogeeninen). — Kasvillisuuskuvauksista tuonnempana käy selville, mitenkä kasvustojen rajat useissa tapauksissa ovat epämääräisiä ja mitenkä viivamaisen rajan sijasta tällöin on tyydyttävä vain toteamaan kasvustojen välillä vaihtelevanlaajuinen v a i h e t t u m i s v y ö h y k e.

Kasvustojen suuruus ja niiden rajoittuminen toisiaan vastaan riippuvat toisaalta ± jyrkästi muuttuvista k a s v u p a i k k a s u h t e i s t a toisaalta yksilöiden sekä eri lajien keskinäisestä kilpailusta (vrt. Kujala 1925). Jos kasvupaikkatekijät voitaisiin kaikinpuolisesti tutkia, saattaisi niiden perusteella erottaa ekologisesti yhtenäisiä aloja, kasvupaikkoja, ja ± diffuusisia vaihettumisvyöhykkeitä niiden välillä. Kasvien välinen kilpailu, jossa ilmenee eri kasvumuotojen erilainen leviämispyrkimys (harva yksittäisesiintyminen → tiheät laikut) ja kasvumuodoltaan samanlaistenkin lajien erilainen sosiologinen affiniteetti, on sinänsä laaja tekijäryhmä. Se muuttaa

suuresti sen karttakuvan, minkä pelkkien kasvupaikkatekijäin varassa voisi jostakin alueesta laatia. Kun tällaisen kuvittelemamme kasvupaikkojen kartan päälle asetettaisiin samasta alueesta kasvustojen mukaan tehty kartta, sattuisivat kasvupaikkojen ja kasvustojen keskustat suunnilleen yhteen, mutta rajat kulkisivat usein eri paikoista. — Monessa tapauksessa on kasvillisuuden rakennetta tutkittaessa lisäksi otettava ratkaisevina tekijöinä huomioon erilaiset historialliset ja geneettiset seikat. Kasvusto ei näin ole mikään yksinkertainen kasvupaikan funktio, jos niin saa sanoa.

Kasvupaikkain — yleensä ekologisten suhteiden — ja kasvillisuuden rakenteen tutkiminen voivat teoreettisesti katsoen kulkea omia teitään. Niin monella muotoa toisistaan riippuvien seikkain täydellinen erottaminen tekee kuitenkin käytännössä kummankin yksipuolisen tutkimussuunnan hedelmättömäksi.

Useille ns. Uppsalan koulun tutkijoista kasvustot merkitsevät ehdottoman kokonaisuuden — vitaalisen ja konkreettisen assosiaation — osia, mitkä toistuvat floristiselta pääosaltaan täysin samanlaisina. Tämä käsitys, joka perustuu tilastollisten seikkain ja floristisen katsomustavan yksipuoliseen korostamiseen, on saanut puolelleen vain osan kasvisosiologeista. Tämän kirjoittaja liittyy puolestaan siihen nykyisin kasvisosiologiassa vallitsevaan käsitykseen — sen lähempään perustelemiseen ei tässä ole aihetta — jonka mukaan assosiaatio on vain teoreettinen tyyppi, samanlaisten kasvustojen keskiarvoinen kuva, voisi sanoa. Samaan assosiaatioon kuuluvat kasvustot lähentelevät kukin tätä abstrahoimalla saatua tyyppikuvaa, mutta niiltä ei voida vaatia millään matemaattisella ehdottomuudella floristista yhtenäisyyttä siinä määrässä, kuin Uppsalan koulun säännöt konstitutiolakien nojalla edellyttävät. Tyyppien rajoittamisessa on kriteriona käytettävä kasvustojen floristista yhtenäisyyttä, mutta ei sokeasti. Assosiaatiolle sosiologisena yksikkönä antaa reaalisen arvon siihen kuuluvien kasvustojen ekologinen yhtäpitävyys. Floristisessa kokoomuksessa on sen vuoksi ensi kädessä pidettävä silmällä niitä piirteitä, mitkä osoittautuvat ekologisesti tärkeimmiksi.

Mitä samaan assosiaatioon kuuluvien kasvustojen samanlaisuudella lähemmin ymmärretään, jää suureksi osaksi kunkin tutkijan subjek-

tiivisen tulkinnan varaan. Tämän vuoksi voidaan assosiaatio sosiologisena perusyksikkönä kuten kasvustotkin käsittää ahtaammin tai laveammin. Käsitteen sisällys on aina sovellettava tutkimuksen päämäärän asettamien vaatimusten mukaan. »En viss grad av floristisk och fysionomisk likhet fordras i varje fall — men längre kan den generella definitionen icke gärna sträcka sig.» (E. Almquist, 1929, s. 51).

Seuraavassa tutkimuksessa käytetty assosiaatio on sosiologisena yksikkönä verraten ahdas. Assosiaatio merkitsee tutkimuksessani tyyppiä, johon kuuluvat kasvustot ovat fysiognomis-floristiselta pääosaltaan ja erikoisesti ekologisia seikkoja ilmentävien lajisuhteiden puolesta samanlaiset. Samaan assosiaatioon kuuluvat kasvustot ovat usein kaikkiin kasvillisuuskerroksiin nähden ± samanlaisia — ja näiden kohdalta yksikkö on lähimpänä skandinaavista (»mikro»)-assosiaatiokäsitettä (jolle Du Rietz (1930) ehdottaa uutta nimeä sosiaatio). Näin laajalle ulottuva yhtäpitävyys ei kuitenkaan ole samaan assosiaatioon kuuluville kasvustoille mikään välttämätön ehto. Monessa tapauksessa on pidettävä kiinni vain yhden kerroksen — ekologisesti tärkeimmän yhtenäisyydestä (vrt. esim. pensastot ja ruohistosuot).[1] Alpiinisessa kasvillisuudessahan on tavallisesti vain kaksi (pohja- ja kenttäkerros) harvemmin kolme (edellisten lisäksi pensasto) kerrosta. Lisäksi pohja- ja kenttäkerros usein melkein sulavat yhteen (tunturikankaiden varpu- ja jäkäläkerros). Lajien kombinaatiomahdollisuudet ovat sen vuoksi pienemmät kuin monikerroksisessa kasvillisuudessa esim. metsissä. Kun tunturikasvillisuus lisäksi on yleensä vähälajista — ja monessa paikassa vielä kokonaan luonnontilassa, on yhdyskuntien erottaminen ja käsittely suurin piirtein katsoen helpompaa kuin ei-alpiinisissa vyöhykkeissä.

Kasvillisuuskuvauksissa olen käyttänyt mukavuussyistä sanaa assosiaatio sekä koko (abstraktisesta) tyypistä että jostain siihen kuuluvasta (konkreettisesta) kasvustosta, milloin tämä ei ole aiheuttanut mitään sekaannusta.

[1] Vain yhden kerroksen (tavallisesti pohjakerroksen) yhtenäisyyttä kriteriona pitämällä syntynyt assosiaatio osoittautuu monessa tapauksessa myöskin toisen kerroksen (kenttäkerroksen) puolesta yhtenäiseksi (vrt. esim. ruohistosuot).

Ne kasvustot, jotka poikkeavat huomattavasti assosiaation keskiarvoisesta päätyypistä siihen kuitenkin selvästi liittyen, muodostavat samanlaisina toistuessaan v a r i a n t i n.

K o n s t a n t e i l l a[1] tarkoitetaan kasvisosiologiassa lajeja, jotka esiintyvät määrättyä neliökokoa kasvustoanalyyseissä käytettäessä suurimmassa osassa (90—100 %) saman assosiaation eri kasvustoihin sijoitettuja neliöitä. Kun tilastollinen aineisto tutkimuksessani on matemaattiseen konstanttilajien laskemiseen usein riittämätön, ei seuraavassa assosiaatiokuvauksissa käytetyllä konstanttisanalla aina ole ehdottoman, matemaattisesti lasketun konstantin merkitystä. — Vaikka »konstitutiolait»[2] eivät ole osoittautuneet sellaisiksi ehdottomiksi »luonnonlaeiksi», jollaisina ne Uppsalan koulun taholta esitettiin, on konstanttilajeilla kuitenkin suuri käytännöllinen merkitys. Niiden ansiota on suureksi osaksi se, että kasvustoanalyysien suorittaminen on yhä enemmän siirtynyt eksaktiselle pohjalle. Konstanttilajit muodostavat yhdessä a s s o s i a a t i o n p e r u s a i n e k s e n l. a s s o s i a a t i o e l e m e n t i n[3], joka ± täydellisenä toistuu kaikissa saman assosiaation kasvustoissa. Assosiaation perusaines on toisin sanoen siihen kuuluvien kasvustojen floristisesti yhteinen osa (vrt. Nordhagen 1927).

Lajien d o m i n a n s s i s u h t e i l l a tarkoitetaan seuraavassa yksinomaan p e i t t ä v ä i s y y s a r v o j a.

P ä ä l a j i t ovat dominoivia konstantteja. Niillä on kasvustojen fysiognomisen yhtenäisyyden kannalta suurin merkitys.

F r a g m e n t a a r i n e n on sellainen kasvusto, minkä koko on riittämätön assosiaation perusaineksen täysilukuiselle esiintymiselle.

[1] yleisillä konstanteilla (»generelle Konstanten»)

[2] Konstanttilajien ryhmä, määrätty neliökoko ja konstanssiluokat.

[3] Samaan kasvustoon sijoitettujen neliöiden avulla voidaan tutkia yksityisen k a s v u s t o n homogeenisuutta ja määrätä tämän konstantit (n.s. p a i k a l l i s e t k o n s t a n t i t, »lokale Konstanten»). Ne muodostavat yhdessä k a s v u s t o n p e r u s a i n e k s e n l. kasvustoelementin. Assosiaatio käsittää ne kasvustot, joiden perusainekset ovat ± samanlaiset, voidaan tältä pohjalta lähtien määritellä. Assosiaation perusaines käsittää kaiken, mikä sen kasvustojen perusaineksille on yhteistä. — Assosiaation konstantteja laskettaessa on kustakin kasvustosta otettava sama määrä neliöitä (1 tai useampia) — se on kirjoittajan käsitys (vrt. Nordhagen 1927).

L u o n n e h t i j a l a j e i h i n (»Charakterarten») ja yleensä y h d y s k u n t a u s k o l l i s u u t e e n (»Gesellschaftstreue») liittyviä seikkoja kosketellaan paitsi assosiaatiokuvausten yhteydessä erikoisesti IV luvussa.

Kun kasvustoanalyysit työssäni pakostakin jäivät verraten vähälukuisiksi, katsoin parhaimmaksi jakaa ne kussakin tyypissä mahdollisimman monien kasvustojen osalle. Tällä tavalla opin vähitellen tuntemaan kunkin assosiaation vaihtelulaajuuden ja erottamaan tyypilliset kasvustot vähemmän tyypillisistä. Useista kasvustoista tein vain yhden 1 m²-analyysin ja täydensin sen antamaa kuvaa merkitsemällä muistiin kasvuston muut, neliön ulkopuolella esiintyvät lajit sekä tekemällä lyhyitä merkintöjä kasvuston koosta, eri kasvillisuuskerroksien korkeudesta, maaperäsuhteista ym. seikoista. Mahdollisimman e d u s t a v a s t i s i j o i t e t u t e r i k a s v u s t o i s t a t e h d y t n e l i ö a n a l y y s i t antavat luonnollisesti laajemman ja oikeamman kuvan tyypistä kuin samasta tai vain muutamasta kasvustosta tehdyt merkinnät. Mutta toiselta puolen yksityisten tyypillisten kasvustojen seikkaperäinen tutkiminen (homogeenisuus, frekvenssisuhteet, paikallisten konstanttien määrääminen ym.) jäi näin työssäni syrjäasemaan.

P e i t t ä v ä i s y y s a r v o j a määrätessäni olen käyttänyt seuraavaa asteikkoa:

1	noin 5 % tai vähemmän.	5	noin 50 %
1_2	noin 10 %	6	» 60 »
2	» 20 »	7	» 70 »
3	» 30 »	8	» 80 »
4	» 40 »	9	» 90 »
		10	» 100 » neliön alasta.

Näiden peittäväisyyslukujen jäljessä on usein vielä käytetty + tai — merkkejä asteikon suuremman tarkkuuden saavuttamiseksi. 1 m²-analyyseissä tarkoittavat lajinimien kohdalla olevat +-merkit, että lajia ei ole sillä m²:llä, mutta se kuuluu kuitenkin kasvuston lajistoon.

Lajit ovat kasvustoanalyyseissä jaetut p e n s a i s i i n, v a r p u i h i n, r u o h o i h i n, h e i n i i n, s a m m a l i i n ja j ä k ä l i i n.

Kasvillisuuskerroksina on erotettu (puu-), pensas-, kenttä- ja pohjakerros.

Heiniköstä ja ruohikosta käytetään yhteisnimenä sanaa ruohisto.

Kasviyhdyskuntain suurryhmittelyssä olen käyttänyt seuraavaa käytännöllistä, pääasiassa ekologis-fysiognomisesti perusteltua jakoa:

1. tunturikankaat, 2. pensastot, 3. niityt, 4. ruohistosuot, 5. varpusuot, 6. lumenviipymäpaikkain kasvillisuus, 7. tunturilampien, sulavesilätäköiden ja purojen kasvillisuus.

III. KASVIYHDYSKUNNAT.

1. TUNTURIKANKAAT.

Tunturikankaiksi luetaan tässä ne puu- ja yhtenäistä pensaskerrosta vailla olevat ± kserofiiliset kasviyhdyskunnat, joiden kenttäkerroksessa varvut ovat valtalajeina (»varpukankaat»); varpukasviyhdyskunnista vain varpusuot (hydrofiilisiä) ja eräät lumenviipymä-kasviyhdyskunnat (kausihydrofiilisiä) jäävät tämän suurryhmän ulkopuolelle.

Tähän ryhmään kuuluvat kasvustotyypit ovat alueen tärkeimmät. Ne peittävät suuremman alan kuin muut yhdyskunnat yhteensä ja hallitsevat sen vuoksi tunturien maisemakuvaa.

Kammikivialueen sosiologisesti tärkeimmät tunturikangasvarvut ovat *Empetrum nigrum*, varpumainen *Betula nana*, *Vaccinium myrtillus*, *Loiseleuria procumbens*, *Diapensia lapponica*, *Arctostaphylus alpina* ja *Dryas octopetala*. Näiden valtalajien lisäksi kuuluvat luonteenomaiseen lajistoon *Vaccinium vitis idaea*, *V. uliginosum* ja *Phyllodoce caerulea*. *Lycopodium*-lajit (*L. selago*, *L. annotinum*, *L. clavatum*, *L. alpinum*, *L. complanatum*), *Salix herbacea*, *Cassiope hypnoides*, *Andromeda polifolia* ja *Linnaea borealis* ovat jo ± toisarvoisia lajeja, *Ledum palustre* poikkeuksellinen. Kalkinsuosija-ainesta edustavat tunturikankaiden varpulajistossa vain *Dryas octopetala* ja *Salix reticulata*.

Heiniä on tunturikankailla yleensä vähän. Ne ovat tavallisesti yksitellen, hyvin harvaan asettuneet. Luonteenomaisina lajeina ovat *Carex rigida*, *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Juncus trifidus*, *Luzula confusa*, *L. spicata* ja *Calamagrostis lapponica* mainittavat. *Dryas*-kankailla on näiden lisäksi useita muita lajeja.

Carex rupestris-kankaalla on oikea ± tiheä heinikkö. *Carex rupestris* dominoi tähän assosiaatioon kuuluvissa kasvustoissa an-

taen niille kangasniittyisen ulkonäön. Tämäkin tyyppi on kuitenkin tunturikankaisiin luettava, koska siinäkin varvuilla on tärkeämpi sija kuin missään kangasniityssä ja pohjakerroksessa on aitoja kangasjäkäliä, jotka joko kokonaan puuttuvat kangasniityiltä (*Cladonia alpestris*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*) tai ovat niissä toisarvoisia (*Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*).

Carex rigida, joka suuren ekologisen amplitudinsa vuoksi menestyy mitä erilaisimmissa kasviyhdyskunnissa ja on tämän vuoksi kaikkialla Skandinaviassa käynyt assosiaatiokuvaajain käsityksessä jonkinlaiseksi sosiologiseksi »kiroksi» (vrt. esim. Nordhagen 1927, s. 305), on Kammikivialueellakin tavattoman levinnyt ja floristisesti koko aluetta luonnehtiva laji. Jäkälä- ja sammalvarpukankailla sitä myöskin poikkeuksellisesti voi olla runsaasti, jolloin kasvustojen fysiognomiaan tulee niittyistä tuntua. Sen peittäväisyysarvo ei kuitenkaan nouse yli 3:n tai 4:n. Samoista syistä kuin *Carex rupestris*-kangasta ei *Carex rigida*-rikkaita kasvustojakaan voi viedä kangasniittyjen ryhmään. En ole tarkemmin tutkinut tämänluontoisia kasvustoja, mutta ne vaikuttavat siksi heterogeenisilta, että niitä todennäköisesti on pidettävä korkeintaan eri tyyppeihin liittyvinä variantteina. On ollut kiintoisaa kirjallisuudessa jälkeenpäin huomata, mitenkä juuri tämä laji muuallakin on aiheuttanut perustellun rajankäynnin tunturikankaiden ja kangasniittyjen (»Zwergstrauchheiden» contra »Grasheiden») välillä (Tengwall 1920, s. 366).

Ruohot puuttuvat yleensä tunturikankailta täydellisesti tai ovat hyvin niukasti edustetut. Useimmin kertautuva laji kasvustoissa on *Pedicularis lapponica*. *Dryas*-kangas tekee tässäkin suhteessa poikkeuksen: ruohoilla on tyypissä tärkeä sija.

Sammal- ja jäkäläkasvisto sekä sen lajien valtasuhteet otetaan tuonnempana alaryhmien kuvauksien yhteydessä käsiteltäviksi.

Kammikivialueella suorittamani tutkimukset ovat johtaneet seuraavaan tunturikankaiden jakoon:

A. Lajirikkaat tunturikankaat. Varsinkin putkilokasvien lajiluku huomattavan suuri.

Dryas-kangas.

Carex rupestris-kangas.

B. Lajiköyhät, ± laihat tunturikankaat. Varsinkin putkilokasvien lajiluku huomattavan alhainen.

a. Jäkälä-varpukankaat. Pohjakerroksessa jäkälät valtalajeina.
   Cladonia alpestris-kangas.
   Cetraria nivalis-kangas.
   Cetraria nivalis — *Alectoria*-kangas.
b. Sammal-varpukankaat. Pohjakerros ± sammalvaltainen.
   Empetrum — *Vaccinium myrtillus*-kangas.
c. Varvikkokankaat. Pohjakerros heikosti kehittynyt tai puuttuu ±täydellisesti.
   Empetrum-varvikko.

A. LAJIRIKKAAT TUNTURIKANKAAT.

1. Dryas-kangas.

Pohjoiseen päin jyrkkinä kaatuvissa rinteissä on maalajipeite ohut, kallioperä paljastuu usein ja muodostaa törmiä, suuria irtokiviä on runsaasti, maanpinta on rauhattomasti vaihtelevaa, pienten kohoumien ja laskeumien yhteismuodostoa. Tällaisella alustalla on kasvillisuuskin rikasta, monilajista ja kokoomukseltaan suuresti vaihtelevaa. Täällä tavataan kalkkipitoista alustaa edellyttävän kasvillisuuden koetinkiveksi tunnustettu *Dryas*-kangaskin, Skandinavian suurten liuskealueiden lajirikkaan assosiaation sukulainen. Kasvustot ovat yleensä pieniä, mutta yhtyvät kauempaa katsottaessa yhdeksi suureksi, kirjavaksi matoksi, joka varsinkin *Dryas*en kukkiessa antaa ihastuttavaa eloa kokonaisille tunturirinteille (Palopää!). Jo korkokuvan pikkupiirteinen vaihtelu estää suurten kasvustojen synnyn.

Kammikivialueen osalta voi täysin yhtyä NORDHAGENin (1927, s. 245) mainintaan tähän assosiaatioon kuuluvien kasvustojen heterogeenisuudesta: ». . . wenn man in Gedanken einen 'Bestand' mit Hilfe von z. B. 1 m²-Flächen, die aus v e r s c h i e d e n e n wirklichen Beständen stammen, fabriziert, ist die Variation innerhalb desselben nicht grösser als innerhalb eines wirklichen Bestandes.» — Sama koskee muuten muitakin alueen lajirikkaita tyyppejä. *Dryas*-assosiaatiossa 1 m² epäilemättä on liian pieni tilastollisessa työssä käytettäväksi. Assosiaatio esiintyy usein fragmentaarisina kasvustoina,

jolloin seuruelajisto jää epätäydelliseksi. Eräissä kasvustoissa ei aina ole *Dryas*takaan joka 1 m²:llä.

Monet ruoho- ja heinälajit antavat tälle assosiaatiolle — niinkuin *Carex rupestris*-kankaillekin — erikoisen, kokonaan muista tunturikankaista poikkeavan niittymäisen tunnun. Kryptogaamikerros on kuitenkin yhtämittainen ja voimakkaasti kehittynyt. Assosiaation yleiskuvassa on sammalilla ja jäkälillä kutakuinkin yhtä suuri merkitys. Kasvustoissa voi tätä keskiarvoa lähentelevien kohtien ohella usein tavata erikoisen sammalikkaita läikkiä tai kokonaisia sammalvaltaisia kasvustoja, kun taas samassa määrässä jäkälän valtaamia aloja ei ole.

Neliömetreihin perustuvan aineiston nojalla osoittautuvat konstanteiksi *Dryas octopetala*, *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Dicranum* sp., *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliferum*, *Ptilidium ciliare* ja *Cladonia sylvatica*. Usein kertautuvia, luonteenomaisia lajeja ovat edelleen *Empetrum nigrum*, *Andromeda polifolia*, *Arctostaphylus alpina*, *Vaccinium vitis idaea*, *Festuca ovina*, *Carex rupestris*, *Pedicularis lapponica*, *Saussurea alpina*, *Dicranum scoparium*, *Drepanocladus uncinatus*, *Cladonia rangiferina* ja *Cetraria nivalis*, joista ainakin osa suurempaa neliökokoa käytettäessä siirtyisi konstanttien luokkaan.

Kalkinsuosijalajien muodostama aines on tässä assosiaatiossa huomattavan runsas. *Salix reticulata*, *S. myrsinites*, *S. lanata*, *Dryas octopetala*, *Carex capitata*, *C. rupestris*, *C. Halleri*, *C. capillaris*, *Saxifraga aizoides* ja *Astragalus frigidus* ovat tässä yhteydessä mainittavat. — Sammalten joukossa on myös useita vaateliaita lajeja: *Ditrichum flexicaule*, *Dicranum Mühlenbeckii*, *Mnium rostratum*, *Mn. affine* v. *integrifolium*, *Aulacomnium turgidum*, *Rhytidiadelphus triquetrus* ja *Camptothecium trichoides*, joista ainakin kolme ensinmainittua on kalkinsuosijoita.

Carex capitata, *Silene acaulis*, *Astragalus alpinus*, *Astr. frigidus*, *Ditrichum flexicaule*, *Dicranum Mühlenbeckii*, *Mnium rostratum* ja *Aulacomnium turgidum* ovat karakterilajien luontoisia, melkein poikkeuksetta vain tässä assosiaatiossa tavattavia.

Silene acaulis ja *Camptothecium trichoides* muodostavat — molemmat lajit yhdessä tai vain jompikumpi — pieniä (< 1 m²), tiiviitä laikkuja vähäisissä painanteissa, joihin valuvettä kertyy hiukan runsaammin.

Assosiaatioon kuuluvien kasvustojen heterogeenisuus ilmenee lajien dominanssisuhteiden suuressa vaihtelussa (*Astragalus frigidus*, *Silene acaulis*, *Arctostaphylus alpina*, *Vaccinium uliginosum* ym.). Erikoisesti on mainittava *Carex vaginata*- ja *C. rigida*-rikkaat kasvustot.

Kasvustojen rajat ovat hyvin epämääräisiä ja toisiin lajirikkaisiin assosiaatioihin johtavat välimuodot tavallisia. Havaintoni käyvät tässä suhteessa täysin yhteen Nordhagenin (1927, s. 248) maininnan kanssa: »Innerhalb der Bestände genügen schon schwache Vertiefungen mit besserem Schneeschutz und grösserer Feuchtigkeit, um eine Alternanz zwischen der *Dryas*-Ass. und gewissen kurzwüchsigen, artenreichen Wiesen zu verursachen.» Kammikivialueella kysymyksessä olevat niittykasvustot kuuluvat *Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum*-tyyppiin. *Carex vaginata*-rikkaat kasvustot, jotka viihtyvät hiukan kosteammilla paikoin, vaihtuvat alustan kosteusmäärän yhä kasvaessa ilman jyrkkää rajaa *Carex vaginata*n hallitsemiksi ruohistosoiksi (ks. s. 75).

Skandinaaviset tutkijat (Fries 1913, Samuelsson 1917, Nordhagen 1927) mainitsevat yhtäpitävästi, mitenkä *Dryas*-kangas vaatii pysyväistä talvista lumisuojaa, mutta toisaalta myöskin aikaista paljastumista; myöhään säilyvä lumipeite johtaa jo niityn-luontoisten kasvustojen syntyyn. Tämän seikan todisteena tavataan myöskin Kammikivialueella lajistossa sellaiset »indikaattoreiksi» tässä suhteessa tunnustetut jäkälät kuin *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *Alectoria ochroleuca*, *A. divergens* ja *Sphaerophorus globosus*.

2. *Carex rupestris*-kangas.

Niihin kohtiin *Dryas*-kankaiden kasvupaikoilla, missä talvinen lumipeite on erikoisen ohut ja jotka sen vuoksi aikaisin paljastuvat lumen alta, on muodostunut *Carex rupestris*-rikkaita kasvustoja. Ne liittyvät monin välimuodoin ja vaihettumisvyöhykkein *Dryas*-kankaisiin, ja tyyppiä voisi myöskin pitää vain *Dryas*-assosiaation varianttina. Erilainen suhtautuminen lumisuojaan antaa kuitenkin tyypille ekologista itsenäisyyttä, ja vallitseva *Carex rupestris*-heinikkö tekee kasvustot fysiognomisestikin poikkeaviksi.

Tähän assosiaatioon kuuluvat kasvustot ovat alueella harvinaisia ja heikosti erikoistuneita. Ekologisen luonteensa mukaisesti ne ovat asettuneet kuivimmille paikoin, usein pienille mäkitöyräille tai rin-

teisiin *Dryas*-kankaiden keskellä, tunturien lakiosiin, missä kalliopera paljastuu läikkinä päiväpintaan ym. Ne edustavat lajirikkaassa, ± kalkkipitoista alustaa edellyttävässä kasvillisuudessa sen kserofiilisintä rakenneainesta. Tunturien laella paljaat kalliopinnat ehkäisevät yhtenäisten kasvustojen synnyn. *Dryas octopetala* ja *Carex rupestris*, joko molemmat yhdessä tai vain jompikumpi, kulkevat täällä kallion raoissa[1] kapeina juotteina, jotka yhtyvät kalliopinnan reunassa pieniksi kasvustoiksi.

Assosiaatioon kuuluvien kasvustojen heikkoa lumenkestävyyttä todistaen on laihoille tunturikankaille ominaisilla jäkälillä (*Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. alpestris* ja *Cetraria nivalis*) huomattavampi sija kuin *Dryas*-kankailla.

Esimerkkinä seuraava kasvustomerkintä.

Kotselvaara, 13. VIII. 30. 1 m².

Betula nana	2 +	*Oncophorus* sp.	1
Dryas octopetala	1_2	*Dicranum scoparium*	2 —
Empetrum nigrum	1	*Ptilidium ciliare*	
Vaccinium vitis idaea	1	*Rhacomitrum hypnoides*	1_2
V. uliginosum	+	*Bryum* sp.	1
Festuca ovina	1	*Drepanocladus uncinatus*	1
Carex rupestris	5	*Camptothecium trichoides*	+
C. rigida	+	*Hylocomium proliferum*	1
C. vaginata	1	*Cladonia rangiferina*	3
Selaginella selaginoides	1	*Cl. sylvatica*	
Polygonum viviparum	1	*Cl. alpestris*	1
Thalictrum alpinum	1	*Cl. gracilis*	1
Cerastium alpinum		*Cetraria islandica*	
Oxytropis campestris	+	*C. crispa*	1
Bartsia alpina		*C. nivalis*	1
Pedicularis lapponica	1	*C. cucullata*	1
Ditrichum flexicaule	1		

B. LAJIKÖYHÄT TUNTURIKANKAAT.

a. Jäkälä-varpukankaat.
(»*Jäkäläkankaat*».)

Tähän ryhmään kuuluvat kasviyhdyskunnat ovat runsaasta jäkälästä harmaanvalkeita. Ne hallitsevat ylivoimaisesti tunturien

[1] Aivan samanlaisilla paikoin tavataan myös *Carex pedata* (Kaulatunturin ja Kammikiven laella).

rinteitä antaen aukeille maisemille karun leiman. — Alpiinisen alueen tärkeimmät yhdyskunnat ovat selviteltävänämme.

Assosiaatioita erottaessani olen kiinnittänyt päähuomion jäkäläkerroksen lajeihin. Niihin pohjautuva tyyppien määrääminen on johtanut luonnollisilta vaikuttaviin tuloksiin ja osoittautunut kestäväksi. Varpujen esiintymisessä on säännöllisyyksiä, jotka vastaavat jäkälälajien valtasuhteita ja tuovat omia lisäpiirteitään yhdyskuntien karakteristiikkaan, mutta ne eivät ole aina niin selviä.

Jäkälä-varpukankaat verhoavat loivapiirteisiä ja laakeita tunturipaljakoita, missä irtonaiset maalajikerrokset usein vielä osaltaan pehmentävät kallioperän epätasaisuuksia. Kun maanpinnan korkokuva täällä on vain suuripiirteisesti vaihtelevaa eikä sellaista rauhatonta, särkynyttä kuin jyrkissä rinteissä, ovat myöskin kasvupaikkasuhteet aivan vähitellen muuttuvia. Tuulensuoja, lumipeitteen paksuus, lumenviipymät, sulavesien kulku, alustan kosteus kasvukauden aikana — mikään näistä tekijöistä ei loivien muotojen hallitessa laskeumia ja rinteitä pääse kehittämään tehoalueilleen jyrkkiä rajoja. Kasvillisuudessa kuvastuu tämä kasvupaikkatekijäin asteittainen muuttuminen selvästi: eri tyyppeihin kuuluvien kasvustojen rajat käyvät epämääräisiksi. Rajaa ei voida sijoittaa millekään viivamaisen kapealle alalle, kasvustojen välillä on vain tyydyttävä toteamaan ± leveä vaihettumisvyöhyke. Monien varpujen laikuttainen kasvutapa, mikä eräillä lajeilla on sääntönä (*Arctostaphylus alpina*, *Diapensia lapponica*) toisilla hyvin tavallista (*Betula nana*, *Empetrum nigrum* ja *Loiseleuria procumbens*) vaikeuttaa myöskin kasvustojen rajain määräystä suuresti ja aiheuttaa fysiognomista kirjavuutta. — *Cladonia alpestris*-, *Cetraria nivalis*- ja *Cetraria nivalis* — *Alectoria*-kankaat vaihtuvat näin vähitellen toisikseen.

Jäkälä-varpukankaat muodostavat edellä luetellussa järjestyksessä sarjan suhteessaan lumisuojaan. *Cladonia alpestris*-kankaaseen kuuluvat kasvustot ovat sijoittuneet etupäässä suojaisiin rinteisiin, lieviin painanteisiin ym., missä tuuli ei talvisin pääse kinoksia kokonaan hajoittamaan. Tästä syystä ne myöskin ovat yleisempiä — laajoilla aloilla yksinomaisia — jäkäläkankaita alpiinisen alueen alaosissa ja vähenevät vähitellen ylöspäin mentäessä. Tuulille hiukan alttiimmilla paikoin, avonaisilla rinteillä, kohoumien yläosissa ym. ei *Cladonia alpestris*-kangas enää

huonon talvisen lumisuojan vuoksi menesty. Tällaiset kohdat on vallannut *Cetraria nivalis*-kangas. Tämä assosiaatio on tunturikankaista levinnein, ja siihen kuuluvat kasvustot peittävät hyvin suuria aloja. Tuulen voimakkaimmin koettelemia paikkoja ei sekään sentään siedä; kohoumien rinteitten yläosiin ja laelle keskellä *Cetraria nivalis*-kankaita syntyy jo hiukan toisenlaista kasvillisuutta. Tunturien laet ja ylimmät päät ovat myös tämän tyypin, *Cetraria nivalis* — *Alectoria*-kankaan, hallussa. Voimakkaat tuulet ja myrskyt nuolevat talvisin monta kertaa tällaiset paikat aivan paljaiksi, ja keväisin ne ovat ensinnä kuivia. Kasvustoissa ovat tuulen deflaatio-merkit selvästi näkyvissä. Yhtenäinen jäkälä- ja varpupeite särkyy: kasvillisuusläikät vuorottelevat usein paljaan soran kanssa. — Näin saa jäkälälajeihin pohjautuva tyyppierottelu ekologisenkin sisällön. Myöskin varpulajit osoittautuvat erilaisiksi lumisuojan vaatimuksiin nähden, kuten assosiaatiokuvauksista tuonnempana käy selville.

Jo Kihlman-Kairamo (1890, s. 134) on Kuollan niemimaalla erottanut jäkäläkankaissa kolme päätyyppiä juuri samojen lajien perusteella: *Cladina-*, *Platysma-* ja *Alectoria*-kankaat. Hänen jaotteluaan lähentelee myöskin Samuelssonin (1917, s. 151) Taalainmaan tunturialueella suorittama. — Näiden tyyppien sisällys on ilmeisesti laaja, ja assosiaatioiksi tyypit ovat hyvin kollektiivisia. Pienellä Kammikivialueella pääasiassa mainittujen jäkälälajien valtasuhteisiin perustuva tyyppien erottaminen johtaa luonnollisiin, tavallista ja muissa yhdyskuntaryhmissä käyttämääni assosiaatiokäsitystä vastaaviin yksikköihin. On mahdollista, että laajemmalle alueelle tätä jäkäliin perustuvaa jakoa ulotettaessa tyyppien sisällys myöskin kasvaisi ja niissä olisi tällöin kenttäkerroksen lajisuhteisiin nojautuen edelleen erotettava pienempiä yksikköjä (assosiaatioita).

3. Cladonia alpestris-kangas.

Kaikille tähän tyyppiin kuuluville kasvustoille on yhteistä se, että *Cladonia alpestris* dominoi niissä ylivoimaisesti. *Cetraria nivalis* on tavallinen, mutta aina vähävaltainen. *Alectoria*-lajeja ei tyypillisissä kasvustoissa tapaa koskaan. *Cladonia rangiferina* ja *Cl. sylvatica* ovat säännöllisesti kertautuvia, mutta aina vähävaltaisia.

Vaccinium vitis idaea on konstanttinen jo 1 m²:llä, mutta sen varvut ovat vain pari senttiä korkeita, hyvin pienilehtisiä, steriilejä ja kituvantuntuisia.

Tuulelta jossain määrin suojatuissa rinteissä, tavallisesti kahden tasanteen välisellä kynnyksellä, tai lievissä laskeumissa tavataan assosiaatio tyypillisimmin kehittyneenä. *Cladonia alpestris* muodostaa tällöin erinomaisen kauniin, valkean ja tasaisen peitteen palleroisine sekovarsineen. Tämän sisästä nousevat vaivaiskoivun 20—40 cm korkeat varvut kuin lumesta, sinne tänne siroteltuina ja aina välillä ryhmittyen kääpiöpensaiksi. *Empetrum* puuttuu kokonaan, tai on sitä hyvin niukasti. *Cetraria nivalis* ja *Alectoria*-lajit puuttuvat niinikään. *Vaccinium vitis idaea* ja *V. myrtillus* melkein hukkuvat palleroisen jäkälän sisään. Noin 5 cm korkean jäkäläkerroksen voi kuoria irti maasta kauniina mattona. Tämän sisässä on vähäisen pinnalle näkymättömiä *Dicranum*- ja *Pleurozium*-sammalia. Jäkälän lahoavat tyviosat nousevat elävän jäkäläkerroksen mukana maasta, ja päiväpintaan paljastuu kosteahko, tumma humuskerros. Se on 1—2 cm paksu, sitkeän kangasturpeen luontoinen, lahonneitten jäkälien, *Betula nana*n oksien ja lehtikarikkeiden sekä mustikan ja puolukan varpujen muodostama.

Tällaiset jäkälikkäät *Betula nana*-varvikot muodostuvat usein tasalakisiksi, lumipeitteen ylärajan määräämään pintaan ulottuviksi. Kuten sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa (ks. s. 41) pitenee täälläkin vaivaiskoivu sen vuoksi laskeumien alimmissa osissa ja varvikko saa joissain paikoin hiukan pensaston luonteen. Mutta sellaisia oikeita pensastoja, kuin Fries (1913) ja Tengwall (1920) ovat alueiltaan kuvanneet jäkälikkäinä *Betula nana*-assosiaatioina, ei Kammikivialueella lainkaan ole (vrt. s. 39).

Monessa paikassa tutkimusalueella voi todeta, mitenkä *Cladonia alpestris*-kangas vähitellen muuttuu sammalikkaaksi *Betula nana*-pensastoksi. Tiheän lehdistön alla ja runsaan lehtikarikkeen joukossa ei f o t o f i i l i n e n *Cladonia alpestris* enää menesty. Se häviää vähitellen pohjakerroksesta, ja *Hylocomium proliferum* tulee tilalle.

Edellä kuvatun luontoiset kasvustot edustavat assosiaation rehevintä ilmenismuotoa. Tavallisesti *Cladonia alpestris*-kankaat ovat luonteeltaan karumpia: vaivaiskoivu jää matalammaksi, jäkäläpeite on ohuempaa, *Empetrum*-laikkuja on runsaasti, *Cetraria nivalis*

ilmestyy joukkoon; raja *Cetraria nivalis*-kankaita vastaan jää vähemmän selväksi.

Regio alpinan alaosissa, ylimpien koivusaarekkeiden tienoilla, ovat laskeumien rinteitä peittävät *Cladonia alpestris*-kankaat huomattavan m u s t i k k a r i k k a i t a. Tämä johtuu ilmeisesti näiden paikkain hyvästä talvisesta lumisuojasta.[1] — Jäkälä palleroituu erillisiksi saarekkeiksi, joiden välistä nousevat keskimäärin 5—7 cm korkeat *Myrtillus*en varvut. Jo aikaisin ne punertuvat ja kykenevät tällöin vähävaltaisinakin painamaan leimansa kasvustojen fysiognomiaan. Mustikkarunsaus merkitsee jo subalpiinista piirrettä, ja tämä variantti lähenteleekin ilmeisesti subalpiinisia tyyppejä. Kujala n (1929, s. 68) erottama *Myrtillus—Cladina—Cetraria*-tyyppi on sitä lähellä.

*Betula nana*n runsaus on tälle tyypille luonteenomaista. Laji muodostaa tavallisesti höllärakenteisia laikkuja. Varpumaisen koivun korkeus vaihtelee 17—25 cm. Tuulelle alttiimmilla paikoin, missä talvinen lumipeite on ohuempi, se jää matalaksi ja nousee jäkäläpeitteestä vain hiukan tai ryömii sen pintaa pitkin.

Equisetum silvaticum voi joskus, varsinkin alpiinisen region alarajalla, sekoittua runsaanlaisesti kasvustoihin, joiden alusta on tavallista kosteampi. Muuten ruohoilla ei ole minkäänlaista osuutta kasvustojen fysiognomiassa.

Deschampsia flexuosa, Festuca ovina, Carex rigida ja *Juncus trifidus* ovat luonteenomaisia, mutta hyvin harvassa ja epätasaisesti esiintyviä lajeja. Niiden lisäksi kuuluvat lajistoon ainakin *Luzula confusa* ja *L. spicata*. *Carex rigida* voi toisinaan saada huomattavan dominanssiarvon.

4. Cetraria nivalis-kangas.

Tämän assosiaation karakteristiikka on seuraava: *Cetraria nivalis* on pohjakerroksessa valtalajina, mutta ei niin ehdottomasti kuin *Cladonia alpestris* edellisessä tyypissä. Viimemainittua jäkälälajia on usein vielä runsaasti mukana. On paljon tyyppien ylimenosarjaan kuuluvia kasvustoja, missä molemmat jäkälälajit ovat yhtä tärkeitä.

[1] *Vaccinium myrtillus* osoittautuu kaikkialla tutkimusalueella lumenkestäväksi lajiksi.

Alectoria-lajeja, mitkä edellisestä tyypistä puuttuivat, tavataan jo siellä täällä. *Vaccinium vitis idaea* on konstanttinen, ja sen dominanssi on keskimäärin huomattavasti suurempi kuin *Cladonia alpestris*-kankailla. *Arctostaphylus alpina*-laikut ovat assosiaatiolle luonteenomaisia. *Vaccinium myrtillus*, jolla edelliseen tyyppiin kuuluvissa kasvustoissa oli monesti huomattavakin sija, puuttuu kokonaan. *Vaccinium uliginosum* sitä vastoin uskaltautuu kääpiömäisenä kaikkein avonaisimmillekin tuulen deflaatiopaikoille. *Sphaerophorus globosus* on kasvustoissa usein kertautuva laji, samoin *Cladonia gracilis*. *Cetraria crispa* on tässä tyypissä *Cetraria islandica*a tavallisempi (*Cladonia alpestris*-kankaalla päinvastoin). *Cladonia rangiferina*n ja *Cl. sylvatica*n esiintymisrunsaus on sama kuin edellisessä tyypissä.

Varpumainen *Betula nana* on tässäkin assosiaatiossa tavallinen, mutta sen dominanssi jää pieneksi. Aivan matalat tai suorastaan jäkälässä ryömivät varvut ovat usein asettuneet höllärakenteisiin, jäkälänsekaisiin ryhmiin. *Empetrum nigrum*ia on *Cladonia alpestris*- ja *Cetraria nivalis*-kankailla tavallisesti yhtä paljon, laji on kuitenkin jälkimmäisessä assosiaatiossa konstanttisempi (tyypillisimmin kehittyneistä *Cladonia alpestris*-assosiaatioistahan se usein puuttuu tai on sitä hyvin niukasti). Se esiintyy joko yksitellen asettunein varvuin tai tavallisesti laikuittain. Laikut vaihtelevat höllärakenteisista ja jäkälänsekaisista kiinteämpiin ja tiiviisiin.

Salix herbacea, joka on muotokasvi lumenviipymäpaikoilla, menestyy toisaalta myöskin kaikkein kserofiilisimmilla ja tuulille alttiimmilla tunturikankailla (vrt. s. 85). *Cetraria nivalis*-kankailla tapaa usein sen maata pitkin ryömiviä varpuja.

Sammaliston kokoonpano *Cladonia alpestris*- ja *Cetraria nivalis*-kankailla on suunnilleen sama: hyvin niukasti *Dicranum*-, *Pleurozium*- ja *Polytrichum*-sukujen lajeja sekä nimeksi maksasammalia — *Pleurozium Schreberi* on jälkimmäisessä kuitenkin harvemmin esiintyvä.

Kenttä- ja pohjakerros ovat yhdessä kyyristyneet aivan matalaksi peitteeksi. Jo valtajäkälän, *Cetraria nivalis*en, ulkoasu sopeutuu kasvupaikan vaatimuksiin. Sen sekovarsi muodostaa haarautuneita, levymäisiä ja maata vastaan painuneita liuskoja. Koko kasvipeite on kuin ohueksi kulunut, kirjava matto. Rikkinäisille ja kuluneim-

mille paikoille muodostavat rupijäkälät (*Ochrolechia tartarea* ym.) ruutumaisiin kuvioihin haljenneita laikkuja.

Humuskerros on aivan ohut tai puuttuu täydellisesti.

Cladonia alpestris- ja *Cetraria nivalis*-kankaat vastannevat yhdessä Friesin (1913, s. 66) ja Tengwallin (1920, s. 368) alueiltaan erottamia jäkälikkäitä *Empetrum*-assosiaatioita. Kujalan (1929, s. 67) Petsamontunturien alpiinisen alueen alaosissa (Kammikivialueella!) erottama *Vaccinium—Cladonia Cetraria*-tyyppi sisältää myöskin molemmat kuvaamani assosiaatiot; samassa yhteydessä mainitaan kuitenkin *Cladonia alpestris*- ja *Cetraria nivalis*-alatyyppien erottaminen luontevana.

5. Cetraria nivalis—Alectoria-kangas.

Tässä assosiaatiossa tunturivarpujen laikkumainen kasvutapa ilmenee parhaiten ja lyö leimansa kasvustojen fysiognomiaan. Vaaleankeltaista, jäkäläpeittoista pohjaa vastaan erottuvat *Loiseleuria*- ja *Empetrum*-laikut ruskeanvihreinä, *Arctostaphylus alpina*-läikät punertuvat jo aikaisin, ja *Betula nana*-saarekkeet kiiltävät tummanvihreinä. Tätä kirjavuutta lisäävät osaltaan siellä täällä paljastuvat kalliopinnat ja tuulen paljaiksi kuluttamat soralaikut.

Loiseleuria-laikut ovat pienimpiä, tiiviitä ja verraten puhtaita, jyrkkärajaisia. *Arctostaphylus alpina*, *Empetrum* ja *Betula nana* muodostavat kukin omia laikkujaan, mutta kombinoivat myös keskenään vaihtelevin runsaussuhtein. *Empetrum*-laikku on usein kehärakenteinen: sisäosissaan höllempi ja jäkälänsekainen, reunoilla tiiviimpi, tai vaihtelee sen varpujen tiheys säännöttömästi (vrt. Fries 1913, Fig. 23). *Betula nana*-ryhmien rakenne on kaikkein vaihtelevin; varpujen tiheys on tavallisesti niissä vähäinen.

Seuraavat mittaukset ja merkinnät Kaulatunturin laella analysoidusta suuresta kasvustosta valaisevat laikkujen kokoa ja lajikokoomusta.

1. *Loiseleuria*-laikut.

Koko: 24 × 24, 45 × 30, 36 × 30, 28 × 23, 18 × 20 cm jne.

Loiseleuria procumbens	9—10	*Cetraria nivalis*	1_2
Vaccinium vitis idaea	1	*C. islandica*	1
Carex rigida	1	*Cladonia rangiferina*	1

2. *Empetrum*-laikut.

Koko: 35 × 20, 65 × 50, 100 × 90 cm jne.

Betula nana	1_2	*Stereocaulon* sp.	1
Empetrum nigrum	7—8	*Cetraria islandica*	1
Vaccinium vitis idaea	2—3	*C. crispa*	
Carex rigida	1	*C. nivalis*	2
Cladonia rangiferina	1		

3. *Arctostaphylus alpina*-laikut.

Koko: 23 × 20, 60 × 60, 50 × 70, 65 × 35, 65 × 50 cm jne.

Empetrum nigrum	1_2	*Arctostaphylus alpina*	8
Loiseleuria procumbens	1_2	*Cetraria nivalis*	1_2

4. *Betula nana*-laikut.

Koko: 70 × 50, 110 × 100, 110 × 90, 70 × 60, 75 × 75 cm jne.

Betula nana, k. 3—5 cm	6	*Cetraria islandica*	1
Vaccinium vitis idaea	2	*C. crispa*	
Carex rigida	1	*C. nivalis*	6
Cladonia rangiferina	1_2	*Alectoria ochroleuca*	1_2

*Betula nana*n hölläräkenteisten laikkujen suojassa on jäkäläpeite rehevämpää ja tiiviimpää kuin ympäristössä.

Laikkujen välipaikat ovat kituvan *Cetraria nivalis*en ja paakuiksi kuivaneen rupijäkäläpeitteen vallassa. Paljas maa pistää esiin monesta kohtaa varpujen ja löyhän jäkäläkerroksen sisästä. Paikoitellen on tuuli paljastanut isompiakin aukkoja kasvipeitteeseen. Sekä laikuissa että niiden välissä, usein kivillä, paljaassa maassa ym. tavataan *Alectoria*-lajeja (*A. ochroleuca*, *A. divergens* ja *A. nigricans*), ei missään yhtäjaksoisesti, vaan yksitellen siellä täällä tai pikkuryhminä.

Diapensia lapponica on tämän tyypin luonteenomainen laji. Se esiintyy kääpiöryhminä avonaisella kankaalla, tavallisesti paljaassa sorassa tai kivillä. Avoimet kasvupaikat viittaavat lajin heikkoon kilpailukykyyn.

Jo lueteltujen varpujen lisäksi tavataan kasvustoissa *Vaccinium uliginosum*. Sen harvaan asettuneita matalia varpuja löytää kaikkein kuivimmiltakin paikoilta. Samanlainen on *Salix herbacea*n esiintymistapa.

Ruohoja tämän assosiaation kasvustoissa ei tavallisesti ole lainkaan. Joskus tapaa *Oxytropis campestrisen*, *Pedicularis lapponican* tai *Tofieldia palustrisen* (kuivillakin paikoilla!).

Heinistä tavallisin on *Carex rigida*. *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Luzula spicata*, *L. confusa*, *Juncus trifidus* ja *Calamagrostis lapponica* kuuluvat myös assosiaation lajistoon. Ne esiintyvät aina hyvin harvakseen, yksitellen.

Kuva 5. Tuulen deflaation jälkiä *Cetraria nivalis—Alectoria*-kankaalla: *Arctostaphylus alpina*-laikkujen välissä paljasta soraa. Kammikivitunturi. VIII. 1930.

Jäkälistä ovat tärkeimmät *Cetraria nivalis*, *Cladonia rangiferina*, *Cetraria islandica*, *C. crispa*, *Stereocaulon* (*alpinum* ym.), *Sphaerophorus fragilis*, *Sph. globosus*, *Ochrolechia tartarea*, *Pertusaria* sp. ja *Alectoria*-lajit (tavallisimmin *A. ochroleuca*, harvemmin *A. divergens* ja *A. nigricans;* harvinaisena *A. sarmentosa* v. *vexillifera*). Edelleen tavataan *Peltigera malacea*, *Solorina crocea*, *Cladonia sylvatica*, *Cl. alpestris* (kituvaa), *Cl. coccifera*, *Cl. bellidiflora*, *Cl. crispata*, *Cl. alpicola*, *Cl. gracilis* ja *Cetraria cucullata*.

Sammalia on hyvin vähän. *Dicranum* sp. (*D. scoparium* ym.), *Rhacomitrium hypnoides* (usein runsaasti), *Pohlia* sp., *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum* ja *Ptilidium ciliare* ovat tässä yhteydessä mainittavat.

Humuskerros puuttuu tavallisesti kokonaan.

Tuulen deflaation jäljet ovat tässä assosiaatiossa hyvin selvät. Äärimmäisinä muotoina tässä suhteessa tavataan kohoumien laella laajoja ± kasvittomia aloja varpulaikkujen välissä (kuva 5). Tällöin on tavallista, että varpuryhmät muodostavat kapeita, soraalojen välissä kulkevia, rinnettä vastaan kohtisuoraan asettuneita juotteja. Voimakas tuuli on vienyt sorapaikoilta kaiken hienomman aineksen mukanaan. Varpupeittoiset juotit ovat asettuneet porrasmaisiin nousuihin soratasanteiden välissä. Varvikon profiili, joka rinteen yläosassa osoittaa selvän, jyrkkärajaisen kulutusreunan ja rinteen juurella suojasivun, toistaa todennäköisesti tällaisiin kohtiin talvella asettuneiden kinosten poikkileikkauksen, joten lumipeitteen paksuus määrää varvikon muodon. – Aivan samanlaista sorakenttien ja varvikkojuottien vuorottelua kuvaa R. Hult (1887, s. 171) Inarin Lapista (vrt. myös Nordhagen 1927, s. 206).

Paljaiden sorakenttienkin keskellä tavataan jossain määrin kryptogaameja: *Parmelia pubescens* on tavallinen; se sitoo sekovartensa rihmoilla pikkukiviä yhteen. Mustat täplät osoittautuvat *Gyrophora*-lajeiksi, tavallisesti *G. proboscidea*ksi. Edelleen tavataan *Gyrophora polyphylla*, *Parmelia stygia*, *Alectoria divergens*, *A. ochroleuca*, *A. nigricans*, *Sphaerophorus fragilis* ja *Haematomma ventosa* ym. rupijäkäliä. Tämänluontoista kasvillisuutta, jossa putkilokasvit ovat aivan poikkeuksellisia, voidaan pitää omana assosiaationakin, kuten Fries on tehnyt (1913, s. 204: »*Parmelia lanata* -*Gyrophora proboscidea*-Ass.»; vrt. myös Nordhagen 1927, s. 206).

Kirjallisuudessa kuvatuista tyypeistä Friesin (1913) erottamat »*Azalea procumbens*-Lichen.» ja »*Diapensia lapponica*-Lichen.»-assosiaatiot vastannevat yhdessä Kammikivialueen *Cetraria nivalis* – *Alectoria*-kangasta. Tengwall (1920) taas yhdistää nämä assosiaatiot jäkälikkääksi *Diapensia* – *Loiseleuria*-kankaaksi. Nordhagenin teoksessa (1927, s. 203) on myös Sylene-alueelta vastaava tyyppi: »*Cetraria nivalis* – *Alectoria ochroleuca*-Ass.»

Lippmaa (1929, s. 18) on Pääskyspahdasta esittänyt hyvän kuvauksen tästä assosiaatiosta. Kammikivialueen ja Pääskyspahdan ollessa läheisiä alpiinisia naapurialueita se kelpaa esimerkiksi myöskin tutkimusalueen kasvustojen luonteesta.

b. Sammal-varpukankaat.

6. Empetrum—Vaccinium myrtillus-kangas.

Tähän assosiaatioon kuuluvilla kasvustoilla on suurin levinneisyys regio alpinan alaosissa. Ne ovat luonteenomaisia jyrkille, suojaisille rinteille, missä lumipeite säilyy kauan. Assosiaatio onkin tunturikankaiden ryhmässä lumenkestävin. Juuri metsänrajan yläpuolella *Empetrum—Vaccinium myrtillus*-kankaat peittävät laajoja aloja tunturien pohjoisrinteillä. Ylempänä ne vähitellen väistyvät jäkälä-varpukankaiden tieltä.

Runsas variksenmarjan ja mustikan muodostama varpupeite antaa kasvustoille tumman, punertavan vihreän värin, mistä ne tuntee jo kaukaa.

*Vaccinium myrtillus*en peittäväisyysarvot eivät nouse kovin suuriksi, mutta tasaisesti jakautuneena laji hyvin luonnehtii kasvustojen fysiognomiaa. *Empetrum*in runsaus on huomattava; varpujen tiheys vaihtelee, mutta laikkumuodostus ei ole niin selvästi kehittynyt kuin muissa kangastyypeissä. *Vaccinium vitis idaea* on konstanttinen, mutta aina vähävaltainen. *Salix herbacea* ja *Lycopodium alpinum* edustavat varpujen joukossa lumenkestävää ainesta.

Heinistä on *Deschampsia flexuosa* tärkein. Sen dominanssi on toisinaan huomattavan suuri. *Carex rigida*a on tässä tyypissä yllättävän vähän.

Ruohoista tapaa useimmin *Pedicularis lapponica*n. *Trientalis europaea* on myös erikseen mainittava. *Cornus suecica* voi paikallisesti dominoida.

Useimpien kasvustojen pohjakerros on pääasiassa sammalten muodostama ja tyyppi on lähinnä leimattava sammalikkaaksi. *Dicranum*-lajeilla (*D. scoparium*, *D. elongatum*, *D. fuscescens*) ja seinäsammalilla on suurin merkitys. *Pleurozium Schreberi*-peite voi joskus olla yhtämittainen. Maksasammalet (*Jungermannia* ym.)

kertautuvat neliöissä säännöllisesti, ja niiden dominanssi on usein suuri.

Jäkälälajisto (*Peltigera aphthosa*, *Nephroma arcticum*, *Cladonia rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cl. alpestris*, *Cl. bellidiflora*, *Cl. uncialis*, *Cl. gracilis*, *Cl. elongata* ym.) on melko rikas, mutta lajeilla ei ole minkäänlaista fysiognomista merkitystä. *Cetraria islandica* on konstanttinen.

Monessa tapauksessa pohjakerros on heikosti kehittynyt, aivan avonainen. Tiheän varvikon aikaansaama varjostus ja runsas lehtikarike asettavat kryptogaameille erikoisia vaatimuksia. Mutta usein on pohjakerros avonaista sellaisillakin paikoilla, missä nämä vaikeudet eivät voi olla erikoisen suuria. On todennäköistä, että kasvipeitteen kirjavuus — mikä on muillekin lumenkestäville tyypeille luonteenomaista — johtuu lumen erilaisesta jakautumisesta, sulavesien epäsäännöllisistä kulkuteistä ja näiden tekijäin aiheuttamista vaihteluista alustan kosteudessa.

Humuskerros on voimakkaasti kehittynyt, kangasturpeen luontoinen. Alustan kosteus on säännöllisesti verraten suuri.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m^2:llä on 6.8.

Assosiaatio edellyttää verraten myöhään säilyvää lumipeitettä, mutta vain määrättyyn rajaan asti. Missä lumi viipyy tätäkin kauemmin, siellä syntyy jo toisenluontoista kasvillisuutta. Lähinnä on tällöin *Lycopodium alpinum—Solidago virgaurea—Deschampsia flexuosa*-kangasniitty, ja tähän tyyppiin johtavia välimuotoja tapaakin usein.

Fries (1913) ei ole Tornion Lapista lainkaan kuvannut mustikkarikkaita kankaita. Missä määrin Tengwallin (1920) erottama »moosreiche *Vaccinium myrtillus*-Heide» vastaa Kammikivialueen *Empetrum—Vaccinium myrtillus*-kangasta, on vertailuaineiston puuttuessa vaikeata sanoa. Ekologiset suhteet käyvät ainakin hyvin yhteen. Monia sukulaispiirteitä, ennen kaikkea ekologisia, on myöskin Nordhagenin (1927, s. 224) kuvaamassa *Cladonia silvatica*-rikkaassa *Vaccinium myrtillus*-assosiaatiossa. Tähän assosiaatioon kuuluvat kasvustot ovat kuitenkin jäkälävaltaisia tai ± jäkälikkäitä, ei koskaan sammalikkaita. *Cladonia silvatica* ei Kammikivialueella missään ole pohjakerroksen valtalajina. Yleensäkin lajin sosiologinen merkitys on Kammikivialueella vähäinen, pienempi kuin Skandina-

viasta kuvatuissa yhdyskunnissa. Sillä on lumenkestävyyteen ym. ekologisiin tekijöihin nähden suuri amplitudi ja sen mukaisesti sitä tavataan erilaisilla kankailla ja eräillä kangasniityilläkin, mutta aina vähävaltaisena (vrt. NORDHAGEN 1927, s. 235).

c. Varvikkokankaat.

7. Empetrum-varvikko.

Sammalikkaiden *Betula nana*-pensastojen (ks. s. 39) keskellä on usein vaivaiskoivun paikalla tiheä *Empetrum*-varvikko. Tällaisissa kohdissa on pensastoissa jokin kohouma, jolloin talvinen lumipeite jää liian ohueksi turvatakseen *Betula nana*n säilymisen. Samasta syystä tavataan *Empetrum*-varvikkoja *Betula nana*-pensastojen reunoilla, missä ne vähitellen vaihtuvat jäkälä-varpukankaiksi. Tällaiset kasvustot ovat aina pieniä ja vain regio alpinan alaosissa tavattavia; fysiognomisesti niillä tunturikasvillisuuden yleiskuvassa ei ole mitään merkitystä.

Empetrum muodostaa tässä assosiaatiossa erinomaisen tiiviin, tasalatvaisen varvikon. Pohjakerros on voimakkaan varjostuksen ja intensiivisen karikemuodostuksen vuoksi tiheimpien varvikkojen alla hyvin heikosti kehittynyt tai puuttuu täydellisesti. Hiukan löyhemmässä varvikossa se on pääasiassa *Hylocomium proliferum*in muodostama ja lähentelee tällöin naapurikasvustojen, sammalikkaiden *Betula nana*-pensastojen, pohjakerroksen rakennetta.

Seuraava merkintä kelpaa tyypilliseksi esimerkiksi.

Kammikivi, N-rinne, 22. VII. 30. Lumipeitteen ylärajaan tasalatvaisena ulottuvan sammalikkaan *Betula nana*-pensaston keskellä tiheä *Empetrum*-varvikko.

1 m².

Betula nana, 10–15 cm korkeita, erillisiä varpuja	½
Empetrum nigrum, n. 10 cm korkea, hyvin tiheä ja tasainen patja	10
Vaccin. vitis idaea, elinvoimaisia, 10 cm korkeita varpuja	2
Linnaea borealis	1
Calamagrostis lapponica	1
Carex rigida	1
Rubus chamaemorus	1
Kryptogaamikerros aivan merkityksetön. Päiväpintaan ei nay lajeja lainkaan. Runsaan karikkeen seassa:	
Dicranum fuscescens	1
D. scoparium	
Pleurozium Schreberi	1
Hepaticae	1
Sphaerophorus coralloides	1
Cladonia silvatica	1
Cl. gracilis	1
Cetraria nivalis	1
C. Delisei	1

10 cm. punaruskeata kangasturvetta. Kasvustossa jo lueteltujen lajien lisäksi seuraavat:

Ledum palustre pc., *Campanula rotundifolia* pc.
Vaccinium uliginosum cp., *Equisetum pratense* pcv.

Kasvuston koko 5 × 3 m.

Kirjallisuudessa kuvatuista tyypeistä ovat tätä assosiaatiota lähimpänä Nordhagenin (1927, s. 237) »dichte Empetrum-Ass.» ja Tengwallin (1920, s. 370) erottama »moosreiche Empetrum nigrum-Heide».

2. PENSASTOT.

Alpiinista aluetta ylivoimaisesti hallitsevien tunturikankaiden jälkeen ovat pensastot ensi sijalla mainittavat Kammikivialueelle luonteenomaisena kasviyhdyskuntaryhmänä. Harmaanvalkeata, jäkälikästä kangasta vastaan ne eloisan, poikkeavan värinsä vuoksi näkyvät jo kauas.

Koivuvyöhykkeessä pensastot saavuttavat suurimman koon ja rehevyyden. Mutta alpiinisenkin region alaosissa ne vielä peittävät laajoja aloja ja luonnehtivat puiden puuttuessa erikoisesti tunturirinteitten juuria, metsän ja tunturipaljakan taisteluvyöhykettä. Ylempänä pensastojen merkitys käy pienemmäksi. Ne ovat sijoittuneet purojen varsille, keväisten sulavesien syömiin uomiin ja muihin painanteisiin, rinteitten juurille ja suojaisiin pikkutasanteisiin. Etsien tällaisia kohtia, missä on talvinen lumisuoja ja riittävän kostea kasvualusta, ne nousevat kapeina, haarautuvina juotteina ylös tunturikerojen laelle saakka, siellä jo kuitenkin mataliksi painuneina. Poikkeavalla värillään itsensä ilmaisevat pensaikot näyttävät näin jo kauas sulavesipurojen ja valuveden uomien kulun. Monien lampien rannoilla ja ruohistosoiden yhteydessä tai jokien varsilla tavattavat pensastot ovat luonteeltaan toisenlaisia suopensastoja. Erikoisesti Soukkujoen tienoot ovat tähän ryhmään kuuluvien laajojen pensastojen (kuva 4) luonnehtimia.

Pensastojen muodostajina tavataan alueella *Salix glauca*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia*, *S. lanata* ja *Betula nana*. *Juniperus communis*en tapaa joskus, varsinkin regioitten rajaosissa, *Betula nana*n ja harmaapajujen [1] joukossa, tavallisesti vähälukuisin yksilöin. *Salix*

[1] Harmaapaju-sanaa käytetään esityksessä yhteisnimenä lajeille *Salix glauca*, *S. lapponum* ja *S. lanata*. — Tämän ryhmän lajien, erikoisesti *Salix*

myrsinites ei alueella juuri muodosta yhtenäisiä pensastoja. *Salix nigricans* on metsänrajan yläpuolella harvinainen ja *S. phylicifolia* huomattavasti harvinaisempi kuin regio subalpinassa (vrt. Tengwall 1920, s. 347). *Betula pubescens* nousee joskus pensasmaisena viimeisten metsäsaarekkeiden yläpuolelle.

Tavallisinta pensastojen jakoa noudattaen voidaan tutkimusalueellakin erottaa:

A. Kangaspensastot.
B. Lehtopensastot.
C. Suopensastot.

A. KANGASPENSASTOT.

Tähän ryhmään kuuluu alueella vain yksi assosiaatio, sammalikas *Betula nana*-pensasto. Tässäkin tyypissä on vaivaiskoivun korkeus keskimäärin vain n. 50 cm. Kun vaivaiskoivu ei tunturikankailla useimmiten nouse kuin muutamia senttimetrejä muun kasvillisuuden yläpuolelle eikä esiinny yhtämittaisena, tiiviinä kerroksena, on raja varpukankaita vastaan riittävän selvä ja assosiaation lukeminen pensastoihin perusteltu.

Sekä Fries (1913) että Tengwall (1920) kuvaavat alueiltaan myöskin jäkäläikkäitä *Betula nana*- ja *Salix*-pensastoja. Joissakin harvoissa tapauksissa runsaasti vaivaiskoivua kasvava *Cladonia alpestris*-kangas lähentelee näitä assosiaatioita (ks. s. 28). Kun tamanluontoiset kasvustot kuitenkin selvästi liittyvät tavallisiin varpukankaisiin, olen käsitellyt ne niiden yhteydessä. Missään Kammikivialueella vaivaiskoivu ei jäkäläisessä maassa saavuta sellaista rehevyyttä kuin seinäsammalpohjaisessa pensastossa.

8. Sammalikas Betula nana-pensasto.

Tämä assosiaatio on tutkimusalueen kaikkein selväpiirteisimpiä ja homogeenisimpiä kasviyhdyskuntia. Tiheä, keskimäärin n. 50 cm korkea (25—80 cm), tasalatvainen pensasto, pohjakerroksenaan yhtenäinen seinäsammalmatto, on fysiognomisestikin aivan omalaatuinen ja rajoittuu usein viivanjyrkästi varpukankaisiin.

glaucan ja *S. lanatan* yhteenkuuluvaisuus käy selvästi ilmi, ja tällä fysiognomisesti kiinteällä ryhmällä osoittautuu myös olevan ekologistakin yhtenäisyyttä vihreäpajuihin (*S. phylicifolia*, *S. nigricans*) verrattuna.

Fries (1913, s. 88) kuvaa vastaavan assosiaation Tornion Lapista, missä hän tutkimusalueellaan on kuitenkin tavannut sen vain parissa paikassa. Runsaampi levinneisyys tuntuu sillä olevan Sarek-alueella Luulajan Lapissa Tengwallin (1920, s. 349) mukaan. Nordhagenin (1927) tutkimuksessa ei ole ollenkaan vastaavaa tyyppiä.

Kammikivialueella tämä pensasto on alpiinisen regionalaosissa yleinen ja peittää usein laajoja aloja. Kasvustot hallitsevat runsaslukuisina kokonaisia rinteitä ja sulavat maisemassa yhdeksi suureksi pensastoksi. Ylempänä tuntureilla tapaa tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja erilaisissa notkelmissa ja laskeumien pohjalla, mutta pieninä ja heikosti kehittyneinä. Edellä pensastoja yleisesti kuvattaessa mainittiin purojen varsille luonteenomaiset pensastojuotit. Niiden keskusta on harmaapajupensastojen vallassa, sivumpana seuraavat tummanvihreät, kiiltävät *Betula nana*-pensastot; täällä on jo kuivempaa kuin uoman keskellä, mutta talvinen lumisuoja ja alustan kosteus ovat vielä riittävät.

Sekä Tengwallin (1920) että Friesin (1913) tutkimissa kasvustoissa eivät pajut osallistu pensaston muodostamiseen, mitä seikkaa Fries (1913, s. 88) oudoksuu. Tutkimusalueellani tapaa *Salix glauca*n, harvemmin *S. lapponum*in, siellä täällä vaivaiskoivujen joukossa. Parissa kohtaamassani kasvustossa *Salix glauca* on kyennyt anastamaan *Betula nana*n paikan dominoiden ylivoimaisesti. Olen erottanut nämä kasvustot päätyypistä poikkeavaksi *Salix glauca*-rikkaaksi variantiksi. Tämä assosiaatio on ainoa, missä *Juniperus communis*en tapaa metsänrajan yläpuolella. Varsinkin regio alpinan alarajalla sitä on yleisesti.

Analysoimani seitsemän kasvustoa riittänevät hyvin selvittämään assosiaation luonteen. Perusaineksen muodostavat *Betula nana*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Pleurozium Schreberi* ja *Hylocomium proliferum*, jotka osoittautuivat konstanteiksi 1 m²:llä. Päälajit ovat *Betula nana* ja *Hylocomium proliferum*. Päätyypissä ovat edellisten lisäksi *Linnaea borealis*, *Dicranum* sp. ja *Hepaticae* konstanttiset. Muista assosiaatiolle luonteenomaisista lajeista ovat *Vaccinium uliginosum*, *Carex rigida* ja päätyypissä *Cornus suecica*, *Trientalis europaea* ja *Polytrichum*-lajit mainittavat.

Päätyypin putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 10.

Varsinaisesti subalpiiniseen kasvistoon kuuluvan *Chamaenerium angustifoliumin* olen pari kertaa tavannut tässä tyypissä. Housutunturin juurella, regio subalpinan rajamailla, esiintyvät suuressa kasvustossa myöskin *Rubus saxatilis* ja *Polystichum spinulosum * dilatatum;* katajaa on samassa kasvustossa erikoisen runsaasti.

Assosiaatio vaatii menestyäkseen talvista lumisuojaa. Laskeumien sivukuvassa voi selvästi nähdä, mitenkä pensaston pinta pysyttelee hyvin säännöllisesti samassa horisontaalitasossa, jonka paikan määrää talvisin vallitsevan lumipeitteen yläraja. Kasvustojen keskellä, laskeumien pohjalla, on pensasto sen vuoksi korkeinta ja mataloituu vähitellen kasvuston reunoja kohti. Rinteissä esiintyvissä kasvustoissa ovat pensaat kaikki kauniisti kumartuneet rinnettä alaspäin lumen ja tuulen painamina.

Kuiva seinäsammalpeite vaihtuu vähitellen, keskimäärin n. 10 cm pinnasta, tuoreeksi, usein punaruskeaksi humuskerrokseksi. Sen ylin osa sisältää runsaasti vaivaiskoivun lehtiä ja oksia ollen kangasturpeen luontoista. Humuskerroksen paksuus vaihtelee 3–15 cm.

Salix glauca-rikasta varianttia edustavat kasvustot ovat kumpikin regio alpinan alarajalta, sulavesiuomien rikkomasta pikkukumpuisesta maasta. Sen mukaisesti on niissä vahva, tuore humuskerros (10–17 cm).

B. LEHTOPENSASTOT.

Kirjallisuudessa näkee usein korostettavan sitä läheistä yhteen kuuluvaisuutta, mikä on luonteenomaista niittysarjaan[1] kuuluville ruohorikkaille kasviyhdyskunnille, lehdoille, lehtopensastoille ja suurruohoisille niityille (»Hochstaudenbirkenwald, Hochstaudenweidengebüsch, Hochstaudenwiese»). Pääasiassa vain alpiinisella alueella liikkuessani olen voinut kiinnittää huomiota vain viimeksimainittujen ryhmien, lehtopensastojen ja suurruohoisten niittyjen, yhteenkuuluvaisuuteen. Tämä osoittautuu kaikkialla tutkimusalueella varsin läheiseksi. Melkein aina suurruohoniityt ovat sijoittuneet pensastojen yhteyteen. Tällöin on huomattavissa tiheästä pensaikosta avonaiseen niittyyn päättyvä kaikenlaisten väliasteiden sitoma sarja. Pensasto vaatii talvista lumisuojaa, mutta toisaalta

[1] Tässä tarkoitetaan Nilssonin v. 1902 hahmoittelemaa systeemiä, joka varsinkin Skandinaviassa on päässyt yleiseen käytäntöön.

liian kauan kestävä lumipeite ehkäisee sen kehityksen. Kun lumipeitteen paksuus ja kestämisaika eri talvina saattavat suurestikin vaihdella, voi helposti kuvitella, mitenkä joku pitkäksi venynyt talvi tekee aukkoja pensastoon ja mitenkä nämä taas pitkien kasvukausien sattuessa peräkkäin pääsevät jälleen kasvamaan umpeen ja mitenkä tästä syystä syntyy suurta kirjavuutta. Tihetessään pensasto kyllä saa aluskasvillisuuteensakin omia, avonaisesta niitystä poikkeavia piirteitä, mutta raja on aivan vähittäinen.

Lehtopensastot vaihtelevat lajikokoomuksen ja varsinkin lajien valtasuhteiden puolesta suuresti. Sekä Fries (1913) että Nordhagen (1927) mainitsevat samaa alueillaan tavattavista kasvustoista. Kammikivialue, missä lehtopensastoja tosin on varsin lukuisasti, mutta melkein säännöllisesti aivan pieniä tai fragmentaarisia, ei liene sovelias minkään yleisten tyyppien selvittelyyn. Ainakin toistaiseksi olen lukenut kaikki tämänluontoiset kasvustot samaan assosiaatioon kuuluviksi.

9. Geranium silvaticum—Trollius-harmaapajupensasto.

Tämä assosiaatio kuuluu koko Fennoskandian tuntureilla ilmeisesti yleiseen kollektiiviseen tyyppiin, »niittysarjan» ruohorikkaisiin pajupensastoihin (Fries 1913: »Kräuterreiches Wiesenweidengebüsch»; Tengwall 1920: »Hochstaudenwiesenweidengebüsch»; Nordhagen 1927: »Geranium silvaticum-reiches Weidengebüsch»).

Tärkeiden dominoivien ruoholajien erilainen levinneisyys antaa tälle yhdyskunnalle eri seuduilla oman erikoisleimansa. *Trollius* puuttuu kokonaan Sylene-alueelta ja niin muodoin Nordhagenin kuvaamasta assosiaatiosta. Sen sijaan siellä esiintyy erikoinen *Aconitum septentrionale*-variantti. Tornion Lapissa sitä vastoin *Trollius* on »niittysarjaan» kuuluvissa tyypeissä tärkeä fysiognominen luonnehtija (Fries 1913). Kammikivialueen vastaava assosiaatio liittyy lähinnä Friesin (1913) erottamaan *Geranium silvaticum*-rikkaaseen varianttiin, mutta näidenkin tyyppien lajikokoomuksessa on siksi suuria eroja, että niitä ei voi sinänsä identtifioida. *Polemonium campanulatum* jää Petsamossa havumetsävyöhykkeeseen. Vihreäpajuja[1] en ole Kammikivialueella milloinkaan tavannut tässä

[1] vihreäpajut = *Salix phylicifolia* ja *S. nigricans* — contra harmaapajut (*S. glauca*, *S. lanata* ja *S. lapponum*).

assosiaatiossa. Edelleen puuttuvat *Mulgedium alpinum*, *Poa pratensis* ym.[1] – Yleensäkään tämä tyyppi Kammikivialueella ei fysiognomisesti eikä floristisesti saavuta sellaista rehevyyttä ja rikkautta kuin Skandinaviasta kuvatut lähisukuiset assosiaatiot. Sitä voinee pitää ruohorikkaiden lehtopensastojen ryhmässä jonkinlaisena ankarampien olosuhteiden köyhdyttämänä etuvartijana.

Kuva 6. Kome i *Geranium silvaticum* – *Trollius*-harmaapajupensasto. Housutunturi. 20. VIII. 1930.

Olisi kiintoisaa tutkia, missä määrin tämän assosiaation ainekset rikastuvat alas koivuvyöhykkeeseen mentäessä. Sylene-alueella vastaava assosiaatio vasta regio subalpinassa saavuttaakin täyden kehityksensä: ». . . . oberhalb der Birkenwaldgrenze ist sie gewöhnlich nur durch Fragmente repräsentiert, oder sie wird durch grasreiche Gebüsche ersetzt» (Nordhagen 1927, s. 162). Fries esittää esimerkkejä sekä subalpiinisista että alpiinisista kasvustoista, mutta lehto-

[1] Kun Friesin kasvustomerkinnät osaksi ovat subalpiinisesta regiosta, ei niitä tässä yhteydessä kumminkaan voi vertailuaineistona oikein käyttää

pensastoista yleensä hän mainitsee: »Aus ganz natürlichen Gründen sind die Wiesenweidengebüsche grösstenteils auf die Regio alpina beschränkt» (Fries 1913, s. 105).

Tämä assosiaatio vaatii verraten kosteata, tuoretta maata, kosteampaa kuin sammalikas *Betula nana*-pensasto. Edellä (s. 40) on jo mainittu tästä alustan erilaisesta kosteusmäärästä johtuva pensastojen sijoittuminen: purojen ja sulaveden uomien äyräät ovat *Geranium silvaticum —Trollius*-harmaapajupensastojen vallassa, joihinka sivumpana välittömästi liittyvät *Betula nana*-pensastot. Tämän assosiaatioiden naapuruuden huomioon ottaen on luonnollista, että varsinkin kasvustojen rajoilla tapaa *Betula nanan* harmaapajupensastossa ja että päinvastoin *Salix glauca* voi joskus anastaa vaivaiskoivun paikan (ks. edellä sammalikas *Betula nana*-pensasto). Vain regio alpinan alaosissa ja tunturikerojen välisissä suojaisissa laaksoissa tämä assosiaatio esiintyy laajoina — tällöinkin tosin useimmiten niittymäisten kohtien rikkomina kasvustoina. Tällaisten suurpensastojen keskellä voi aluskasvillisuus pensaston tihetessä jäädä varsin niukaksi. Useimmat tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot ovat fragmentaarisia, purojen rannoille ja valuvesien uomiin syntyneitä laikkuja. Tällaisissa pikkukasvustoissa on vaikeata löytää 1 m²:n kokoista homogeenistä alaa. Yhä pienemmät pensasryhmät johtavat vähitellen karulle tunturikankaalle. Pienissä laskeumissa tapaa täälläkin usein matalia *Salix glauca*-pensaita ja pensasryhmiä ilman minkäänlaista suurruohoseuruetta.

Assosiaation perusaineksen muodostavat *Salix glauca*, *Trollius europaeus*, *Alchemilla vulgaris* coll., *Geranium silvaticum*, *Viola biflora* ja *Drepanocladus uncinatus*, jotka ovat konstantteja 1 m²:llä. Seuraavat lajit ovat edelleen luonteenomaisina, usein kertautuvina mainittavat: *Salix lanata*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris* coll., *Geum rivale*, *Solidago virgaurea*, *Cirsium heterophyllum* ja *Taraxacum officinale* coll., Pajulajeista *Salix glauca* osoittautuu konstanttiseksi ja dominoi useimmissa tapauksissa. *Salix lanata* on vähemmän yleinen ja puuttuu useista pikkukasvustoista kokonaan. Että se on muita pajulajeja vaateliaampi, kuten sekä Fries (1913) että Nordhagen (1927) huomauttavat, saattaa täälläkin helposti todeta. *Salix lapponum* ja *S. phylicifolia* puuttuvat tyypillisistä kasvustoista. Edellä jo mainittiin, mitenkä lajien dominanssisuhteet tässä tyypissä suuresti vaihtelevat. Kenttäkerroksen päälajeiksi voi katsoa vain

Trolliusen, *Geranium silvaticum*in ja vähemmässä määrässä *Alchemilla vulgaris*en. Huomattavia dominantteja ovat usein *Geum rivale* ja *Cirsium heterophyllum*.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 20.2, joista ruohoja 14.

Humuskerros on tuoretta, tiivistä multaa, joka vähitellen vaihtuu alaspäin mineraalimaaksi.

C. SUOPENSASTOT.

Suopensastoihin luetaan tässä kaikki ne pensastot, joiden aluskasvillisuus, erikoisesti pohjakerros, on luonteeltaan ± hydrofiilinen. Ryhmä on hyvin laaja ja heterogeeninen. Pensaikon muodostajina tavataan *Salix glauca*, *S. lanata*, *S. lapponum*, *S. phylicifolia* ja *Betula nana*. Alueen suopensastot voidaan jakaa seuraaviin alaryhmiin.

a. Ruoho-suopensastot.
b. Sarapensastot.
c. Varpu-suopensastot.

a. Ruoho-suopensastot.

Tähän ryhmään kuuluville suopensastoille on yhteistä ruohojen vallitseva asema. Siinä suhteessa ne lähinnä liittyvät lehtopensastoihin, ja kaikenlaisia väliasteita tapaakin alueella. Tyypillisestä *Geranium silvaticum—Trollius*-harmaapajupensastosta, sellaisena kuin se edellä on kuvattu, ne kuitenkin eroavat huomattavasti. *Salix glauca*n ja *S. lanata*n ohella osallistuvat näissä tyypeissä myöskin *S. lapponum* ja *S. phylicifolia* pensastomuodostukseen. Sellaisilla ± hydrofiilisillä lajeilla kuin *Equisetum palustre*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Vaccinium uliginosum* ym., jotka lehtopensastoista puuttuvat tai ovat niissä ± poikkeuksellisia, on ruoho-suopensastoissa jo tärkeämpi sija. Sammalpeite puuttuu tiheän pensaston alta melkein kokonaan tai on ± hydrofiilisten lajien muodostama (*Mnium*-lajit, *Cinclidium* sp., *Aulacomnium palustre*, *Philonotis* sp., *Calliergon stramineum*, *Camptothecium trichoides*, *Marchantia polymorpha*, *Sphagnum* sp. ym.).

10. Geranium silvaticum -Cirsium heterophyllum -Sphagnum Warnstorfii-harmaapajupensasto.

Tämä assosiaatio esiintyy Kammikivialueella pääasiassa vain Soukkujoen ja sen sivupurojen varsilla, reunatunturien ja Housutunturi Palopää-ryhmän välisessä laaksossa. Tiheä tulvapajupensasto seuraa tavallisesti joen rantoja. Sen takana leviävät laakson pohjalla ja loivaviettoisissa rinteissä ruohistosuot ja sarapensastot peittäen suuria aloja. Näihin liittyvät myös tällä kertaa käsiteltävänämme olevaan tyyppiin kuuluvat usein suuret kasvustot.

Pajupensasto on matalaa ja harvaa, usein suuriaukkoista. Monessa tapauksessa voi pikemmin puhua pensaisesta letosta kuin yhtenäisestä pensastosta. *Salix glauca* ja *S. lapponum* ovat kutakuinkin samanarvoisia, *S. lanata*a on yksitellen joukossa, *S. phylicifolia*a hyvin vähän, *S. myrsinites* puuttuu. *Betula nana* osallistuu säännöllisesti pensastomuodostukseen, ja sen dominanssi on huomattavan suuri.

Assosiaatio välittää siirtymistä lehtopensastoista muihin suopensastoihin, ja päätyypistä kumpaankin suuntaan poikkeavia kasvustoja tavataan. – Neliömetrin liian pieni koko pensastoja analysoitaessa käy tässä tyypissä selvästi ilmi: pientä neliötä on vaikea sijoittaa näin kirjavassa kasvillisuudessa mahdollisimman edustavasti.

Olen analysoinut neljä kasvustoa. 1 m²:llä tulevat konstanteiksi vain *Salix glauca*, *S. lapponum*, *Equisetum palustre* ja *Sphagnum Warnstorfii*. Seuraavat lajit siirtyisivät luultavasti suuremman aineiston varassa konstanttien ryhmään: *Polygonum viviparum*, *Geranium silvaticum*, *Saussurea alpina* ja *Cirsium heterophyllum*. Luonteenomaisia lajeja ovat edelleen *Trollius europaeus*, *Ranunculus acris* coll. *Alchemilla vulgaris* coll., *Bartsia alpina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina*, *Vaccinium uliginosum* ja *Marchantia polymorpha*. Ruohikko on monilajista, mutta ei täysin sulkeutunutta; ruohojen välissä on avonaisia sammalpeittoisia (*Sphagnum Warnstorfii*, *Aulacomnium palustre* ym.) laikkuja. Tästä syystä ei mikään laji aluskasvillisuudessa yleensä saavuta suurta peittävyysarvoa. Syyskesällä *Geranium silvaticum* jo aikaisin punertuneena antaa kasvustoille eloisan värin.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 20.2 (sama kuin lehtopensastoissa!), joista ruohoja 11.2.

Sammalpeitteen alla on syvälle vetistä *Sph*-turvetta tai kosteata, multamaista humusta.

Tätä assosiaatiota vastaavaa tyyppiä en ole tavannut kirjallisuudessa kuvattuna.

11. Comarum Alchemilla vulgaris Geum rivale-tulvapajupensasto.

Tämä assosiaatio esiintyy suurina kasvustoina Kammikiven ja Palopään tunturiryhmien välisessä laaksossa, Soukkujoen varsilla. Milloin kauemmas sivuille ulottuen milloin aivan rantaäyräisiin kavenneena pensasto seurailee oikullisesti mutkittelevaa jokea; toisin paikoin rantaan asti ulottuvat sarapensastot ja ruohistosuot katkaisevat tämän juotin. Tunturilammesta toiseen kulkevat purot hukkuvat usein kokonaan tiheään pensastoon. — Näissä laaksojen pohjiin asettuneissa pensastoissa lumi säilyy kauan, ja keväisin ne pitkäksi aikaa joutuvat veden alle. Tämän saattaa kaikkialla selvästi todeta oksahankoihin tarttuneista veden mukanaan kuljettamista ruohotupparista.

Tässä assosiaatiossa pajupensasto saavuttaa suurimman rehevyytensä. Sen korkeus on keskimäärin 80 150 cm, ja monin paikoin se tihenee aivan läpipääsemättömäksi viidaksi. Usein yli miehen mittainen tiheä pensasto, jonka lehvistön alla on aivan tyven ja joka jossain määrin tarjoo sateeltakin suojan ainutlaatuinen kasviyhdyskunta alpiinisella alueella! Tilastollinen neliötutkimus on tähän assosiaatioon kuuluvissa kasvustoissa vaikea tehtävä ja sen tulokset harhaanjohtavia aluskasvillisuuden laikuttaisuuden vuoksi, minkä pensaston tiheyden ja tulvaveden kestämisajan vaihtelut aiheuttavat. Tihenevän pensaston alta häviävät lopulta kenttä- ja pohjakerros miltei kokonaan: maa on paljasta, vain pajun lehtien ja oksakarikkeiden kirjomaa. Toisissa paikoissa taas voi milloin *Brachythecium-* milloin *Marchantia-*, *Sphagnum-* tai *Mnium*-lajeilla olla huomattava sija. Pensaston osoittamat tiheysvaihtelut toistuvat ruohojen peittäväisyyssuhteissa. Avonaisemmissa kohdissa milloin *Alchemilla*, *Geum rivale* tai *Cirsium heterophyllum* milloin *Comarum palustre* tai *Filipendula ulmaria* on valtalajina.

Pensaikon muodostavat *Salix lanata* ja *S. lapponum* valtalajeina, edelleen *S. glauca*, *Betula nana* ja *S. phylicifolia*. Viimemainittu paju on tulvapensastoille erikoisen luonteenomainen, mutta hyvin epätasaisesti jakautunut laji; toisissa kohdissa se on valtalajina (kuva 6), toisista paikoin taas puuttuu kokonaan. Lehtopensastoissa ei *Salix phylicifolia*a ole ja *Geranium silvaticum* -*Cirsium heterophyllum*

Kuva 6. Tulvapajupensastoa Soukkujoen varrelta. Korkeat pajut (*Salix phylicifolia*) kumartuvat joen ylitse. 11. VIII. 1930.

Sphagnum Warnstorfii-harmaapajupensastoissa vain poikkeuksellisesti.

Assosiaation perusaineksen muodostavat merkintäini mukaan *Salix lanata*, *Comarum palustre*, *Geum rivale*, *Alchemilla vulgaris* coll., *Viola biflora*, *Trientalis europaea* ja *Drepanocladus uncinatus*. Luonteenomaisia lajeja ovat edelleen *Salix lapponum*, *Filipendula ulmaria*, *Calamagrostis purpurea*, *Bryum ventricosum*, *Mnium*-lajit ja *Marchantia polymorpha*.

Assosiaation lajistoon kuuluvat myöskin *Rubus chamaemorus*, *Equisetum palustre*, *Petasites frigidus* ja *Caltha palustris*. *Angelica archangelica* on tälle tyypille luonteenomainen, mutta oikullisesti esiintyvä laji.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku on 1 m²:llä 11.2, josta ruohoja 7.

Kirjallisuudessa kuvatuista assosiaatioista on TENGWALLin (1920) Luulajan Lapissa erottama »Kräuterreiches Grauweidenmoorgebüsch» tätä tyyppiä lähimpänä, mahdollisesti sen kanssa täysin identtinenkin. NORDHAGENin (1927) selittämällä »*Ranunculus repens*[1]-reiches *Salix lapponum*-Gebüsch»-tyypillä ja Kammikivialueen assosiaatiolla on myöskin paljon yhteisiä piirteitä; ekologisesti ne ilmeisesti vastaavat toisiaan (molemmat tulvapajupensastoja).

Ruohopensastot. Lehtopensastot ja ruoho-suopensastot muodostavat väliasteiden sitoman ruohopensastojen sarjan. Usein on hyvin vaikeata määrätä, missä eri tyyppeihin kuuluvien kasvustojen rajat luonnossa kulloinkin kulkevat. Alustan kosteus on ratkaiseva tekijä eri assosiaatioiden muodostumiselle: lehtopensastot ovat luonteeltaan mesofiilisiä, *Geranium silvaticum* –*Cirsium heterophyllum* — *Sphagnum Warnstorfii*-harmaapajupensasto ± hydrofiilinen; tulvapajupensastot vihdoin ovat kevätkesällä veden alla, mutta kuivuvat myöhemmin kesällä ± (ovat siis kausihydrofiilisiä).

Ruohopensastot muodostavat floristisestikin kiinteän sarjan. Lehtopensastoista »lettopensastojen» (*Geranium silvaticum* — *Cirsium heterophyllum* - *Sphagnum Warnstorfii*-harmaapajupensastojen) välityksellä tulvapajupensastoihin siirtyminen merkitsee jatkuvaa putkilokasvien, erikoisesti ruohojen, lajiluvun pienenemistä. Putkilokasvien lajiluku on mainitussa suunnassa eri assosiaatioissa: 20.2 → 20.2 → 11.3. Ruohojen osalta vastaavat luvut ovat: 14 → 11.2 → 7. NORDHAGENilla (1927, s. 173) on alueellaan samanlainen putkilokasvien lajiluvun pienenemistä ilmentävä sarja suurruohoisten, *Ulmaria*-rikkaiden ja *Ranunculus repens*-rikkaiden pajupensastojen välillä — ja sarjan viimeisenä jäsenenä on sielläkin tulvapajupensasto.

[1] *Ranunculus repens*iä ei Kammikivialueella ole.

b. Sarapensastot.

Kuten tuonnempana ruohistosoiden yhteydessä lähemmin selostetaan, on tavallista, että täysin aukeiden ruohistosoiden ohella on myöskin sellaisia, jotka kasvavat harvaan asettuneita pajupensaita (*Salix lapponum*, harvemmin *S. glauca* tai *S. lanata*). Tällaisista ruohistosoista joudutaan vähitellen pensaston tihetessä kaikenasteisten välimuotojen kautta sulkeutuneisiin pensastoihin, missä sarat edelleen ovat kenttäkerroksessa valtalajeina — sarapensastoihin. Ne ovat Kammikivialueella pieninä kasvustoina kaikkialla ruohistosoiden yhteydessä, tavallisesti niiden laiteilla, tavattavissa, mutta suurimmat yhtenäiset pensastot ovat kuten muutkin suosarjan tyypit — Soukkujoen laaksossa.

Valitettavasti ovat kasvustomerkintäni sarapensastoista riittämättömät. Ainakin toistaiseksi olen lukenut ne kaikki samaan tyyppiin kuuluviksi.

12. Carex aquatilis | *C. inflata* —*Salix lapponum* –*S. glauca*-pensasto.

Pensaston muodostavat pääasiassa *Salix lapponum* ja *S. glauca*. Poikkeuksellisesti osallistuvat siihen *Betula nana* ja *Salix lanata*. Toisissa kasvustoissa dominoi *Carex aquatilis*, toisissa *C. inflata*, ja usein ovat molemmat lajit jakaneet keskenään kenttäkerroksen valtaaseman. Sammallajistossa on sekä indifferenttejä että eutrafenttisiä aineksia.

Esimerkkeinä seuraavat kasvustomerkinnät:

1. Läntinen Ortoaivi, 14. VIII. 30.

1 m².

Salix glauca	¼	*Mnium pseudopunctatum*	1₂
S. lapponum		*Paludella squarrosa*	3
Eriophorum polystachyum	1	*Drepanocladus uncinatus*	1
Carex aquatilis	¼	*Calliergon stramineum*	1
Bryum ventricosum	1	*Sphagnum Warnstorfii*	¼

2. Kotseljoen kuru, 13. VIII. 30.

1 m².

Salix glauca	2	*Andromeda polifolia*	1
S. lapponum		*Vaccinium uliginosum*	1_2
Betula nana	1	*Bryum ventricosum*	2
Calamagrostis neglecta	1	*Mnium* sp.	1_2
Eriophorum polystachyum	1	*Paludella squarrosa*	2 —
Carex aquatilis	5	*Drepanocladus intermedius*	1
C. magellanica	1	*Sphagnum Warnstorfii*	1_2
Equisetum arvense	1	*Marchantia polymorpha*	1_2
Carex sp. (*pallasii*)	:		

Tällaisena tämä tyyppi on kollektiivinen ja lohkeaisi todennäköisesti suuremman aineiston varassa useampaan assosiaatioon.

Fries (1913), Tengwall (1920) ja Nordhagen (1927) ovat alueiltaan kuvanneet vastaavia sarapensastoja.

Equisetum-rikkaita suopensastoja en ole Kammikivialueella tavannut.

c. Varpu-suopensastot.

Soukkujoen laaksossa ja siellä täällä muuallakin, sammalikkaiden *Betula nana*-pensastojen ja ruoho-suopensastojen yhteydessä tavataan pieniä varpu-suopensastoja. Monessa tapauksessa ne liittyvät ilman jyrkkää rajaa sammalikkaisiin *Betula nana*-pensastoihin. Syvemmällä laaksonotkelmissa ja purouomien varsilla lisääntyvä alustan kosteus karkoittaa *Hylocomium*in, ja tilalle tulevat *Sphagnum* lajit (*Sph. centrale*, *Sph. teres* ym.), *Aulacomnium palustre* ym. suosammalet. Pensaikon muodostavat pääasiassa *Betula nana* ja pienempinä osakkaina *Salix lapponum*, *S. glauca* ja *S. lanata*. *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Comarum palustre*, *Carex inflata* ja *C. aquatilis* ovat kenttäkerroksen tärkeimmät lajit. Sammallajisto käsittää jo lueteltujen valtalajien lisäksi seuraavia: *Mnium pseudopunctatum*, *Camptothecium trichoides*, *Bryum ventricosum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Polytrichum commune*, *Calliergon stramineum* ja *Hylocomium proliferum* (pc). Jäkälät puuttuvat kokonaan.

Kun tämänluontoiset pensastot ovat alueella harvinaisia, olen tehnyt niistä vain muutamia irrallisia kasvustomerkintöjä, joiden varaan en voi mitään tyyppejä rakentaa.

3. NIITYT.

Niityiksi luetaan tässä kaikki ne puu- ja yhtenäistä pensaskerrosta vailla olevat kasviyhdyskunnat, joiden kenttäkerroksessa mesofiiliset tai kserofiiliset ruohot ja heinät vallitsevat muodostaen yhtenäisen ruohiston.[1]

Niittyjen osuus Kammikivialueen alpiinisessa kasvillisuudessa on varsin pieni. Tunturin maisemakuvassa ne tavallisesti hukkuvat tunturikankaiden ja pensastojuottien joukkoon. Ne edellyttävät kaikki talvista lumisuojaa ja verraten suurta kosteutta alustaltaan kasvukauden aikana. Lumenviipymäpaikkain liepeet säilyvät kauan sulavesistä kosteina, ja monet niittytyypit hakeutuvat tällaisille kasvupaikoille. Niiden lumenkestävyys on erilainen, ja sen mukaan ne ovat sijoittuneet lumenviipymäin ympärille. Alpiinisen alueen yläosissa, missä pensastoilla on rajoitetumpi kasvumahdollisuus ja siellä täällä alempanakin, tällöin tavallisesti pensastojen yhteydessä, tavataan toisenlaisia niittyjä, jotka purovarsilta, valuvettä keräävien laskeumien pohjalta tai jyrkistä rinteistä ja törmistä kalliopahtaitten juurella löytävät riittävän kostean kasvualustan. Jo korkokuvan vilkas vaihtelu estää suurien, laakeiden niittyjen synnyn. Kasvustot jäävät yleensä pieniksi. Tavallisesti saa tyytyä näkemään vain n i i t t y m ä i s t ä kasvillisuutta kauniiden, yhtenäisten ruohistojen sijasta. Malmitunturien ja erikoisesti Housutunturin pohjoisreunalla jyrkästi kaatuvien pahtaitten alla on kuitenkin kauniita pikkuniittyjä. Täällä on ravintorikasta, kalkkipitoista maata, ja ylempänä pahtaan juurella vähitellen sulavat lumilaikut kostuttavat vesillään rinteitä. Vähäisissä niittylaikuissa ruohisto ei täysin sulkeudu, ja lajien peittäväisyysarvot jäävät pieniksi. N i i t t y t y y p p i e n f l o r i s t i n e n k o k o o m u s v i i t t a a u s e i n l ä h e i s e s t i k i n S k a n d i n a v i a s s a e r o t e t t u i h i n a s s o s i a a t i o i h i n, m u t t a f y s i o g n o m i n e n s ä v y o n h u o m a t t a v a s t i k ö y h e m p i.

[1] Vrt. myös lumenviipymäpaikkain kasvillisuus.

Lumen sulamisajan, maaperän kosteuden, happamuuden ja kalkkipitoisuuden vaihtelut kuvastuvat erikoisen herkästi niittyjen kasvillisuudessa. Kasvustojen yksilöllisyysarvo kasvaa tämän vuoksi suuresti ja vaikeuttaa tyyppien erottamista.

Nuoressa skandinaavisessa kirjallisuudessa yleisesti esiintyvä jako kangasniittyihin (»Graskrautheiden», »Grasheiden») ja

Kuva 8. *Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum*-niittyä. Keskitunturin tienoot. VIII. 1930.

ruohoniittyihin (»Wiesen») osoittautuu Kammikivialueellakin käyttökelpoiseksi. Ryhmien eroa on vaikeata täsmällisesti määritellä, eikä se mikään ehdoton olekaan. Kangasniityissä on ± kserofiilisiä, kangasmaisia piirteitä: Ruohisto on epätasaista, avonaista, pääasiassa muutamien heinälajien muodostamaa, kankaille ominaisilla jäkälälajeilla ja sammalilla on usein huomattava sija, kasvustojen väri on harmaan vihertävä, yleisvaikutus on steriili. Ruohoniittyjä sitä vastoin luonnehtivat tiheä, ± sulkeutunut ruohikko, jäkäläin niukkuus tai puuttuminen ja eloisa, tuoreen vihreä väri.

Kammikivialueella suorittamani tutkimukset ovat johtaneet seuraavaan niittytyyppien jakoon:

A. Kangasniityt.
   Lycopodium alpinum — Solidago — Deschampsia flexuosa-kangasniitty.
   Deschampsia flexuosa — Anthoxanthum odoratum-kangasniitty.
   Carex rigida - C. Lachenalii-kangasniitty.
   Nardus stricta-kangasniitty.

B. Ruohoniityt.
   Athyrium alpestre-niitty.
   (*Polystichum dilatatum*-niitty.)
   Alchemilla vulgaris coll.-niitty.
   Geranium silvaticum — Trollius-niitty.
   Trollius — Selaginella — Polygonum viviparum-niitty.

A. KANGASNIITYT.

13. Lycopodium alpinum — Solidago — Deschampsia flexuosa-kangasniitty.

Pienissä kuopissa tai loivien rinteitten juurella tunturikankaiden keskellä, missä lumi säilyy hiukan kauemmin kuin lähiympäristössä tai mihin sulavesi joksikin aikaa jää seisomaan, vaihtuvat tunturikankaat vähitellen vähemmän jäkälää, mutta runsaammin ruohoja ja heiniä sisältäviksi kasvustoiksi, joissa omituisella tavalla yhtyy toisaalta jäkälikkään varpukankaan toisaalta kserofiilisen kangasniityn, lähinnä *Deschampsia flexuosa - Anthoxanthum odoratum*-assosiaation, piirteitä. Tällaiset kasvustot kuuluvat tällä kertaa tarkastelumme kohteeksi ottamaamme tyyppiin: *Lycopodium alpinum — Solidago - Deschampsia flexuosa*-assosiaatioon. Tämä assosiaatio edustaa siis jonkinlaista jäkälä-varpukankaiden ja kangasniittyjen välimuotoa liittyen kuitenkin lähemmin viimemainittuun ryhmään. Lumenviipymäpaikoilla siihen kuuluvia kasvustoja tapaa myöhään säilyvien lumilaikkujen uloimmassa vaikutuspiirissä, tavallisesti laskeumien rinteitten yläosissa. Lumen »voimakentällä» on seuraava kehä keskustaa kohti *Deschampsia flexuosa — Anthoxanthum odoratum*-assosiaatioon kuuluvien kasvustojen muodostama, ja tähän tyyppiin johtavia välimuotoja on kaikkialla tavattavissa. Nämä kaksi

kangasniittytyyppiä kuuluvat sekä ekologisesti että floristisesti läheisesti yhteen.

Assosiaation fysiognomiassa on monia luonteenomaisia piirteitä. Maanpinta on kivikkoista ja pienikuoppaista, sammalia ja jäkäliä on jokseenkin yhtä runsaasti, ja niillä on suurempi fysiognominen merkitys kuin muissa kangasniittytyypeissä; niiden esiintyminen on muuten hyvin laikuttaista ja suuresti vaihtelevaa. Siellä täällä maa on aivan paljasta, vain karikepeittoista. Sammalista on *Dicranum*-lajit ja erikoisesti *Polytrichum alpinum* karakteristisina mainittava. Tunturikankaiden dominoivat jäkälät (*Cladonia alpestris, Cetraria nivalis, Cladonia rangiferina* ja *Cl. sylvatica* sekä *Alectoria*-lajit) puuttuvat tai ovat vähämerkityksellisiä ja selvästi kauan kestäneestä lumesta kärsineitä. Niiden sijalla on toisia *Cladonia*-lajeja (*Cl. gracilis, Cl. bellidiflora, Cl. elongata*) sekä *Stereocaulon, Cetraria islandica* ym. Rupijäkälälaikut, *Anthelia*n peittämät alat ja paljas sora lisäävät osaltaan pohjakerroksen kirjavuutta. Korkeammassa kasvillisuudessa on *Lycopodium alpinum*illa, *Solidago virgaurea*lla ja *Deschampsia flexuosa*lla tärkein fysiognominen osuus. Ne kaikki ovat esiintymisessään laikuttaisia lisäten siten kasvustojen heterogeenisuutta. Elokuussa kukkiva *Solidago* ilmaisee assosiaation jo matkain päähän. *Deschampsia flexuosa* muodostaa hyvin usein pieniä, tiheitä ja melkein puhtaita laikkuja. Ruoho- ja heinäkerros on yleensä avonaista, jäkälää on runsaasti, kasvustoilla on harmaanvalkea, kangasmainen leima.

Analysoimissani kuudessa tyypillisessä kasvustossa muodostavat perusaineksen *Deschampsia flexuosa, Carex rigida, Solidago virgaurea, Lycopodium alpinum, Salix herbacea, Dicranum* sp., *Hepaticae* ja *Cladonia bellidiflora.* Kaikki eivät tule konstanteiksi 1 m²:llä laikuttaisen esiintymisensä vuoksi. Luonteenomaisia, usein kertautuvia lajeja ovat edelleen *Carex brunnescens, Pyrola minor, Hieracium alpinum, Lycopodium selago, Loiseleuria procumbens, Dicranum fuscescens, Polytrichum alpinum, Cladonia gracilis, Cl. elongata* ja *Cetraria islandica.* Näiden lisäksi on mainittava *Trientalis europaea,* jota usein on melko runsaasti, ja *Festuca ovina.* Lajistossa on jo monia tunturikankaille ominaisia aineksia (*Juncus trifidus, Rubus chamaemorus, Empetrum, Loiseleuria, Phyllodoce, Dicranum fuscescens, D. scoparium, Polytrichum juniperinum, Cladonia rangiferina, Cl. sylvatica, Stereocaulon* ym.).

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 10.8.

Tämä assosiaatio on hyvin kollektiivinen ja vaikeasti rajoitettava. Vaihtelut lumipeitteen kestämisajassa ja maaperän laadussa kuvastuvat kasvustojen kirjavassa rakenteessa. Monia kasvustoja voisi kenties pitää vain eri tyyppeihin kuuluvina variantteina. Edellä on jo mainittu, mitenkä tyyppi läheisesti liittyy *Deschampsia flexuosa — Anthoxanthum odoratum*-assosiaatioon. Usein se myös lähentelee lajikokoomukseltaan *Carex rigida — C. Lachenalii*-tyyppiä, mutta on siitä kuitenkin sekä fysiognomisesti että ekologisesti eroava.

Kirjallisuudessa olen Samuelssonin (1917, s. 176) Taalainmaan tuntureita koskevassa tutkimuksessa tavannut kuvauksia tyypistä, joka lienee identtinen Kammikivialueen assosiaation kanssa, ja jota Samuelsson nimittää *Lycopodium alpinum*-kankaaksi. Niinpä hänen tälle assosiaatiolle luonteenomaisena esittämänsä merkintä (s. 177, Tab. 17, b.) voisi yhtä hyvin olla Kammikivialueelta tehty. – Vrt. myös A. K. Cajanderin (1904, s. 18—19) »Lycopodietum»-kuvausta.

14. Deschampsia flexuosa — Anthoxanthum odoratum-kangasniitty.

Milloin myöhään lumikatteinen laskeuma tai pahtaan alainen jyrkänne on alaltaan suuri, voi siinä nähdä eri tyyppeihin kuuluvien kasvustojen kompleksin selväpiirteisesti kehittyneenä. Tavallisesti tapaa kasvillisuutensa puolesta vähemmän erikoistuneita, pieniä lumenviipymäpaikkoja, missä lumipeitteen kestämisajasta johtuva assosiaatioiden järjestys ei ole niin jyrkkä ja joista varsinaiset lumenviipymä-kasviyhdyskunnat usein puuttuvat kokonaan, näin varsinkin tunturikankaiden keskellä olevissa pikkulaskeumissa. Täälläkin on lumipeittoisen kauden pituus riittävä *Lycopodium alpinum — Solidago — Deschampsia flexuosa*-kangasniityn ja tällä kertaa käsiteltävän tyypin, *Deschampsia flexuosa — Anthoxanthum odoratum*-assosiaation, menestymiselle. Tällaiset kasvupaikat ovat Kammikivialueella hyvin tavallisia, ja tyyppi on sen vuoksi kaikkein luonteenomaisimpia, niittysarjan kasviyhdyskunnista levinnein. Kasvustot ovat tavallisesti pieniä, ± laikkumaisia.

Tämä assosiaatio on kangasniityistä lähimpänä ruohoniittyjä. Ruohisto ei kuitenkaan ole sulkeutunutta, vihreiden versojen välissä on usein paljasta, vain karikepeittoista maata, maanpinta on sulavesien

pienikuoppaiseksi syövyttämää, kivikkoista. Kasvillisuus on pikkupiirteittäin kirjavaa, monien lajien esiintyminen on laikuttaista (*Trollius*, *Alchemilla*, *Oxyria* ym.). Koko assosiaatiolla on harmahtava, kuiva tuntu ja ruohoniitvistä eroava sävy.

Assosiaation perusaineksen muodostavat *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia flexuosa*, *Carex rigida*, *Polygonum viviparum*, *Viola biflora* ja *Drepanocladus uncinatus*, jotka tulevat konstanteiksi 1 m²:llä, sekä *Salix herbacea*. Luonteenomaisia, usein kertautuvia lajeja ovat myös *Trollius europaeus*, *Alchemilla vulgaris* coll., *Veronica alpina* ja *Taraxacum officinale*. *Anthoxanthum odoratum* ja *Deschampsia flexuosa* eivät yleensä saavuta suuria peittäväisyysarvoja, mutta ovat suuren yksilölukunsa vuoksi kasvustojen fysiognomiassa aivan määrääviä. (On kyllä paljon sellaisiakin kohtia, missä jompaakumpaa näistä heinälajeista on runsaasti, peittäväisyysarvo 5 6). Avonaisessa, verraten monilajisessa kasvillisuudessa lajien dominanssisuhteet vaihtelevat suuresti. Varsinkin *Trollius*, jonka korkeat kukkavarret pistävät heti silmään, esiintyy oikullisesti; ja samaa on sanottava *Alchemilla*sta. Nämä kaksi lajia rikkovat sen vuoksi usein fysiognomisen yhtenäisyyden. *Geranium silvaticum* harvemmin eksyy tähän tyyppiin.

Salix herbacea, *Veronica alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium supinum*, *Gn. norvegicum*, *Oligotrichum incurvum* ja *Polytrichum sexangulare* edustavat tässä assosiaatiossa jo tyypillistä lumenviipymäpaikkain lajistoa.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 17.3.

Humus on usein heti pinnalta hiekkajyväksistä.

Tämä assosiaatio lienee koko Fennoskandian alpiiniselle alueelle luonteenomainen ja suurin piirtein samanlaisena toistuva koko levinneisyysalueellaan. Nordhagenin (1927, s. 300) vastaavassa tyypissä (»*Deschampsia flexuosa* — *Anthoxanthum odoratum*-Ass.») toistuvat konstantit (*Deschampsia flexuosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex rigida* ja *Salix herbacea*) sisältyvät Kammikivialueenkin assosiaation perusainekseen. Sekä Fries (1913, s. 117: »*Anthoxanthum odoratum*-Wiese») että Tengwall (1920, s. 386: »*Anthoxanthum odoratum*-Grasheide») ovat myöskin alueiltaan erottaneet vastaavan tyypin. Tengwallin mainitsema *Gnaphalium norvegicum*-rikas variantti on myöskin Kammikivialuella yleinen.

15. Carex rigida — C. Lachenalii-kangasniittly.

Tämä assosiaatio on kangasniittyjen ryhmässä enimmän myöhään säilyvästä lumesta riippuvainen ja lähimpänä varsinaisia lumenviipymä-kasviyhdyskuntia. Se luonnehtii sulavesilätäkköjen rantoja ja puroumien varsia edustaen pienissä loivarinteisissä laskeumissa lumenkestävintä kasvillisuutta ja rajoittuen sivumpana kuivemmalla alustalla viihtyviin *Deschampsia flexuosa* - *Anthoxanthum*-tyypin kasvustoihin. Milloin myöhään säilyvä lumi luo laskeumiin tai rinteitten juurille varsinaisia lumenviipymä-kasviyhdyskuntia, rajoittuvat *Carex rigida* - *C. Lachenalii*-tyyppiin kuuluvat kasvustot suorastaan niihin. Kasvupaikka on lumen sulamisen jäljeltä kauan märkänä ja pysyy koko kesän lähiympäristöään kosteampana. Maanpinta on kivikkoista ja sulavesien erosion vaikutuksesta epätasaista. Kasvillisuus on aukkoista, matalaa ja suuresti vaihtelevaa. Kun tähän assosiaatioon sekoittuu runsaasti lumenkestävyytensä puolesta erilaisia aineksia kussakin paikassa vallitsevien lumisuhteiden mukaan, tulee tyypin floristinen sisällys hyvin suureksi. NORDHAGEN (1927, s. 305) huomauttaa myöskin vastaavan assosiaation kollektiivisesta luonteesta ja sen vaikeasta rajoittamisesta. Kun kasvillisuutensa puolesta jyrkästi erikoistuneet lumenviipymäpaikat Kammikivialueella ovat vähäisiä, on tämän tyypin käsittely täällä sitäkin vaikeampaa. Tavallisesti kasvustot ovat aivan fragmentaarisen pieniä. Usein saa vain tyytyä toteamaan kasvillisuudessa ympäristöstä poikkeavan, tähän tyyppiin vivahtavan tunnun.

Konstantinluontoisiksi osoittautuvat *Carex Lachenalii*, *C. rigida*, *Phleum alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Salix herbacea* ja *Polytrichum alpinum*. Näiden lisäksi on luonteenomaisina mainittava *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis borealis* ja *Drepanocladus uncinatus*. *Phleum alpinum* on paikoin hyvin runsas ja kasvustojen fysiognomiassa määräävä laji. *Polytrichum alpinum*in runsaus ja usein huomattavan suuri dominanssiarvo on myöskin tyypille erikoisen luonteenomaista. Muuten kryptogaameilla on fysiognomisesti paljon pienempi merkitys kuin Skandinaviasta kuvatuissa kasvustoissa. Tyypillistä lumenviipymäpaikkain lajistoa edustavat jo lueteltujen lisäksi *Saxifraga stellaris*, *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium anagallidifolium*, *Veronica alpina* ja *Gnaphalium supinum*. Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 15,3.

Carex rigida ja *C. Lachenalii* eivät kenttäkerroksen avonaisuuden vuoksi yleensä saa mitään suuria dominanssiarvoja (päinvastoin kuin esim. NORDHAGENin *C. rigida*-assosiaatiossa).

Palopään lounaispuolella, Palopään ja Säräslaen tuntureitten välissä, tutkimusalueeni rajatienoilla, olen suuren ja ekstreemisesti kehittyneen lumenviipymäpaikan liepeellä tavannut päätyypistä kokonaan poikkeavan kasvuston, missä *Carex rigida* muodostaa kauniin vihreän, suljetun heinikö n. Tämä kasvusto edustanee assosiaation parhaiten kehittynyttä, suurten lumenviipymäpaikkain vähälukuisuuden vuoksi alueella harvinaista äärimmäisyysmuotoa. Sen ekstreemistä, lumenkestävää luonnetta ilmaisevat lajiluettelossa *Luzula arcuata*, *Polytrichum sexangulare*, *Anthelia* ja *Solorina crocea*. Tasainen, kaunis nurmi rajoittuu aivan viivanjyrkästi *Anthelia*-peittoiseen ja paljaskivikkoiseen lumenviipymämaahan.

Tyyppi on ilmeisesti läheistä sukua FRIESin (1913: »*Carex rigida* – *C. lagopina*-Lichen. Ass.»), TENGWALLin (1920: »*Carex rigida* – *C. Lachenalii*-Grasheide») ja NORDHAGENin (1927, s. 305: »*Carex rigida*-Ass.») erottamille vastaaville assosiaatioille.

16. Nardus stricta-kangasniitty.

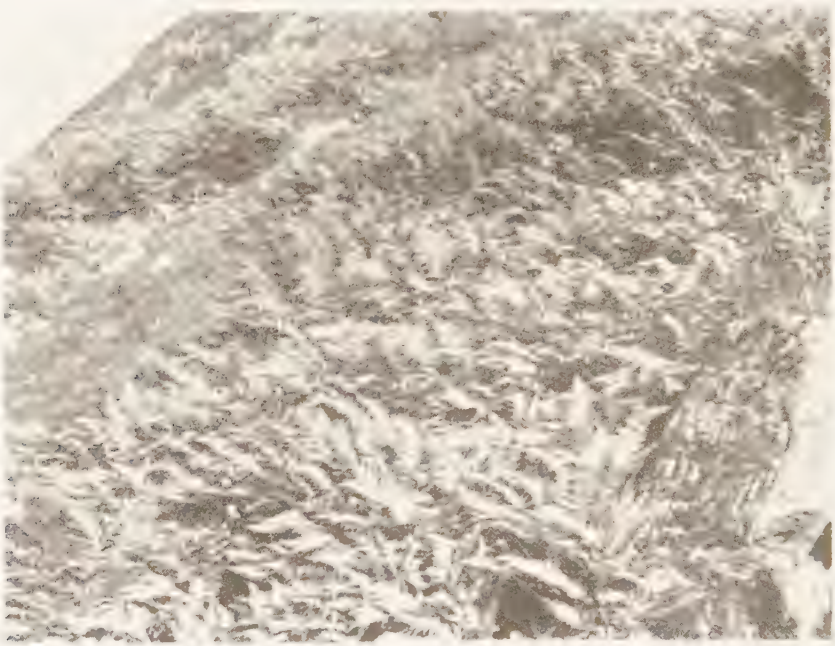
Sylene-alueella Norjassa (NORDHAGEN 1927, s. 317) kangasniityt, joissa *Nardus stricta* dominoi, ovat sangen yleisiä. Sitä vastoin TENGWALL (1920) mainitsee tämän assosiaation koko pohjois-Ruotsin tuntureilla harvinaiseksi, eikä FRIESin (1913) Tornion Lappia koskevassa tutkimuksessa ole sitä lainkaan kuvattu. Kammikivialueella tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja on myöskin vain muutamia, nekin aivan pieniä. Näin ollen ei tyypillä kasvillisuuden yleiskuvassa ole minkäänlaista sijaa, ja mainitaankin se tässä vain täydennyksen vuoksi.

Pari kasvustoa olen tavannut tunturikankaiden keskellä pienissä laskeumissa, joihin sulavesi keväisin joksikin aikaa jää seisomaan. *Nardus stricta* peittää tällaisen painanteen tiheänä, jyrkästi jäkäläiseen kankaaseen rajoittuvana mattona. Muilla lajeilla (*Carex rigida*, *Deschampsia flexuosa*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*, *Polytrichum juniperinum* ym.) ei ole minkäänlaista fysiognomista merkitystä.

B. RUOHONHITYT.

17. Athyrium alpestre-niitty.

Athyrium alpestre kasvaa tavallisesti kiinteinä pikkuryhminä, jotka kirkkaanvihreinä laikkuina selvästi erottuvat harmaammasta ympäristöstään. Ne luonnehtivat erikoisesti tunturien kylkiä alas juoksevia, kivikkopohjaisia sulavesipurojen uomia, jotka myöhem-



Kuva 9. Kaunis *Athyrium alpestre*-kasvusto. Kammikivitunturi. VIII. 1930.

min kesällä kuivuvat. Tavallisesti ne ovat aivan pieniä, ei m²:äkään peittäviä. Jyrkissä rinteissä, pahtaitten alla, tapaa kuitenkin joskus verraten suuriakin kasvustoja (kuva 9). Siron saniaisen muodostama assosiaatio kuuluu alueen kaikkein kauneimpiin yhdyskuntiin.

Ruohikko on hyvin tiheätä, vain kivilohkareiden rikkomaa. Pohjalla on runsaasti lehtikariketta; kryptogaameja ei tavallisesti ole lainkaan. Putkilokasveista *Rumex arifolius* on ainoa, joka sietää jossain määrin syvää varjoa ja runsasta lehtikariketta. Muille

lajeille ei voine antaa mitään merkitystä, niin harvoin ja sattumanvaraisesti ne esiintyvät. Niitä on katsottava vain naapuriyhdyskunnista eksyneiksi vieraiksi.

Tämä assosiaatio lienee täysin identtinen kirjallisuudessa kuvatun tyypin kanssa (Fries 1913, s. 113: »*Phegopteris alpestris*-Wiese»; Tengwall 1920, s. 359: »*Athyrium alpestre*-Wiese»[1]; Nordhagen 1927, s. 339: »*Athyrium alpestre*-Ass.»[2]). Kaikki lukevat myöskin tämän tyypin alpiinisen alueen luonteenomaisimpiin kasviyhdyskuntiin ja puhuvat sen omituisesta, yllättävästä ulkonäöstä. Tähän on Kammikivialueen osalta täysin yhdyttävä.

18. Polystichum dilatatum-niitty.

Polystichum spinulosum * *dilatatum* muodostaa varsinkin regio alpinan alaosissa samanlaisia kasvustoja kuin *Athyrium alpestre*, ja usein nämä saniaislajit kasvavat yhdessä. Tämän assosiaation esiintymistapa ja luonne on muuten täysin sama kuin *Athyrium alpestre*-yhdyskunnan.

19. Alchemilla vulgaris-niitty.

Edellä on sulavesipurojen uomia luonnehtivina mainittu *Athyrium alpestre*- ja *Polystichum dilatatum*-assosiaatiot. Näihin liittyvät ekologisten suhteiden puolesta läheisesti usein aivan samanlaisilla paikoin tavattavat tiheät *Alchemilla vulgaris*-kasvustot. Kun *Athyrium alpestre*-kasvustot menestyvät hyvin purouomien latvoilla, jotka myöhemmin kesällä ± täydellisesti kuivuvat, hakeutuu *Alchemilla* sitä vastoin mieluimmin koko kasvukauden kosteana pysyvälle alustalle. Matalat, kuivuudesta selvästi kärsivät ja aukkoiset *Alchemilla*-kasvustot rehevöityvät vähitellen purouomaa alaspäin seurattaessa ja liittyvät täällä lopulta lehto- ja ruoho-suopensastoihin kuuluviin kasvustoihin, yhtyen niiden *Alchemilla*-ruohikkoon. Matalaruohoisen, niittymäisen kasvillisuuden keskellä tuntee kivikkopohjaista purouomaa tarkoin noudattelevan *Alchemilla*-juotin jo

[1] Sammalten dominoiminen — eroavaisuus Kammikivialueen tyypistä.

[2] Myöskin Sylene-alueella Norjassa on *Rumex arifolius* osoittautunut konstantiksi.

kaukaa. Tiheään kasvustoon sekoittuva muu lajisto vaihtelee suuresti kokoonpanoltaan. Sammalpeitteessä kertautuu säännöllisesti *Bryum ventricosum*.

Esimerkkeinä liitän tähän pari tyypillistä eri kasvustoista tehtyä neliömerkintää.

Kammikivi, 20. VIII. 30. Sulavesipuron uoma, nyt jo täysin kuivunut. Ruohikko ei aivan sulkeutunutta.

1 m².

Alchemilla vulgaris coll.	6	*Viola biflora*	1
Polygonum viviparum	1	*Carex Lachenalii*	1
Trollius europaeus	½	*C. rigida*	1
Ranunculus acris coll.	1	*Bryum ventricosum*	1
Sibbaldia procumbens	1	*Drepanocladus uncinatus*	½
Viola biflora	½	*Hylocomium pyrenaicum*	
Veronica alpina	1	*Pleurozium Schreberi*	1
Taraxacum officinale coll.	1	*Polytrichum alpinum*	1
Anthoxanthum odoratum	1	*Hepaticae*	1
Phleum alpinum	1	*Cladonia bellidiflora*	1
Agrostis borealis	1	*Cl. elongata*	1

Kammikivi, 11. VIII. 30. Monihaarainen, kuivunut purouoma; tiheitä, laajoja *Alchemilla*-kasvustoja. *Alchemilla* 25 cm korkeata, heinät puuttuvat tästä kasvustosta.

1 m².

Caltha palustris	1	*Salix lapponum*	1
Parnassia palustris	1	*Bryum ventricosum*	1
Geum rivale	1	*Philonotis tomentella*	1
Alchemilla vulgaris coll.	7	*Campylium stellatum*	+
Cirsium heterophyllum	1	*Drepanocladus intermedius*	
Taraxacum officinale coll.	1	*Brachythecium* sp.	1
Salix glauca	½ +	*Sphagnum* sp.	1

Suurimman rehevyytensä tämä assosiaatio saavuttaa, kuten edellä on mainittu, alempana sellaisten purouomien varrella, missä vettä riittää koko kasvukauden ajan. Täällä *Alchemilla* muodostaa miltei puhtaita kasvustoja. Esimerkkinä sellaisesta liitän seuraavan merkinnän:

Kammikivi, 11. VIII. 30.

1 m².

Alchemilla vulgaris coll. (n. 30 cm korkeata)	10	*Viola biflora*	1
Polygonum viviparum	1	*Bryum* sp.	3
		Marchantia polymorpha	½

Suurin osa pohjapinnasta paljasta.

Kirjallisuudessa olen vain SAMUELSSONilla (1916, s. 63) tavannut maininnan tätä assosiaatiota mahdollisesti vastaavasta niittytyypistä.

20. Geranium silvaticum—Trollius-niitty.

Edellä on lehtopensastojen yhteydessä jo selostettu (s. 11), mitenkä paikallisesti vaihtelevat lumisuhteet luovat tiheästä pensaikosta avonaisiin niittyihin ulottuvan vähitellen muuttuvan sarjan ja mitenkä myöskin kirjallisuudessa näkee tätä lehtopensastojen ja suurruohoisten niittyjen läheistä yhteenkuuluvaisuutta korostettavan.

Käsiteltävänämme olevaan niittytyyppiin kuuluvat kasvustot esiintyvät aivan samanlaisilla paikoin kuin lehtopensastot, useimmiten niiden yhteydessä, eikä pensaston asteettaisen harvenemisen vuoksi niiden välille voi asettaa mitään selvää rajaa. Pensaskerrokselle välttämätöntä talvista lumisuojaa ei aina ole edafisesti kelvollisilla kasvupaikoilla, ja tällaisiin kohtiin syntyy pensaattomia niittyjä. Tästä syystä tapaa *Geranium silvaticum—Trollius*-niittyjä myöskin sopivan kostealla ja neutraalisella kasvualustalla ylempänä regio alpinassa kuin lehtopensastoja.

Kenttä- ja pohjakerroksen lajisto on *Geranium silvaticum—Trollius*-pensastoissa ja -niityillä aivan sama. Erot, milloin niitä on, ilmenevät vain lajien paljoussuhteissa. On luonnollista, että avonaisella niityllä monet ruohot peittävät suurempia aloja kuin pensastossa, missä varjostus usein on huomattavan suuri. Erikoisesti *Alchemillan* dominanssiarvo (n. 3) on niityillä usein suurempi, samoin *Thalictrum alpinumin* (n. 1). Runsas ja rehevä *Carex rigida* antaa monen kasvuston kenttäkerrokselle leimansa (n. 1). Kryptogaamikerroksessa on erikoisesti *Campylium stellatumin* osuus usein huomattavan suuri.

Tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja on alueella lukuisasti, mutta aina pienialaisia (vain muutama m^2), tavallisesti fragmentaarisia ja muihin yhdyskuntiin sekoittuneita. Kun ne tämän lisäksi miltei aina kiinteästi liittyvät lehtopensastoihin, en ole kasvustoja yksityiskohtaisesti analysoinut.

FRIESin (1913, s. 112) kuvaama »*Geranium silvaticum*-Wiese» ja TENGWALLin (1920, s. 356) »Kräuterreiche Hochstaudenwiese» ovat ilmeisesti tämän assosiaation rikkaita sukulaisia.

Korkeita, tiheitä ruohikoita, jollaisia kuvausten mukaan skandinaaviset suurruohoniityt (»Hochstaudenwiesen») ovat, ei Kammikivialueen alpiinisissa osissa missään tapaa.

21. Trollius —Selaginella —Polygonum viviparum-niitty.

Sellaisia suuria, yhtenäisiä niittyjä, missä *Polygonum viviparum* on valtalajina - jollaisia skandinaaviset tutkijat ovat teoksissaan kuvanneet — ei Kammikivialueella lainkaan tavata. Siellä täällä kalkkipitoisella alustalla, *Dryas*-kankaaseen kuuluvien kasvustojen kanssa vuorotellen tai yksinään, pahtaitten alla, purouomien varrella, lumenviipymäpaikkain liepeillä ym. tavataan kuitenkin lajirikkaita, enimmäkseen pieniä niittyjä, jotka ilmeisesti ovat sukua Skandinaviassa erotetuille vaateliaille *Polygonum viviparum*-niittytyypeille (Fries 1913, s. 113: »*Polygonum viviparum*-Wiese»; Tengwall 1920, s. 363: »*Dryas*-Wiese», *Polygonum viviparum*-rikas variantti; Nordhagen 1927, s. 353: »moosreiche *Potentilla Crantzii* — *Polygonum viviparum*-Ass.»). Ks. kuvaa 8.

Tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot kehittyvät kalkkipitoisessa maassa pieniin painanteisiin, missä talvisen lumipeitteen paksuus ja sen vuoksi myöhään paljastuva alusta tekevät *Dryas*-kankaan menestymisen mahdottomaksi (vrt. edellä s. 24). Näiden tekijäin voimakkuuden edelleen kasvaessa laskeumien syvetessä *Trollius - Selaginella -Polygonum viviparum*-niitty antaa vuorostaan tilaa ruskosammalikkaille ruohistosuotyypeille. Nämä assosiaatiot muodostavat välimuotojen sitoman aukottoman sarjan sekä sisällyksellisesti tyyppeinä että luonnossa kasvustojen monin tavoin kombinoidessa. Samanlainen ja vastaavien assosiaatioiden kirjava sokelma on Sylene-alueellakin liuskeperustalla havaittavissa (Nordhagen 1927, s. 354: »Die ganze Zone ist ja mit einem Assoziationsmosaik bekleidet . . .»). Kammikivialueella tapaa tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja muuallakin ravintorikkaalla alustalla, mutta parhaimmin kehittyneitä ne ovat juuri *Dryas*-kankaitten yhteydessä.

Polygonum viviparum ei saavuta tässäkään assosiaatiossa yleensä korkeita dominanssiarvoja, mutta on hyvin tasaisesti jakaantunut ja konstanttinen laji. Se ja *Thalictrum alpinum*, *Viola biflora*, *Saussurea alpina*, *Bartsia alpina*, *Alchemilla* sekä *Trolliuse*n, *Geraniumi*n ja *Ranunculus acrise*n aluslehdet muodostavat sulkeutuneen tai

melkein sulkeutuneen ruohikon, jonka yläpuolella *Deschampsia flexuosa*n ja *Anthoxanthum*in korret sekä *Trollius*en, *Geranium*in ja *Ranunculus*en kukkavarret muodostavat oman höllän kerroksensa. Lajien dominanssisuhteet vaihtelevat suuresti, ja assosiaation fysiognominen yleiskuva jää sen vuoksi epämääräiseksi. Vaihtelut lumipeitteen jakautumisessa, valuvesien kulussa kasvukauden aikana ja alustan ravintorikkaudessa (ennen kaikkea kalkkipitoisuudessa) saavat aikaan tämän heterogeenisuuden. Ja näitten tekijäin epätasaiseen tehoon on taas syynä maanpinnan pienoiskorkokuvan loputon vaihtelu, lukuisat lohkareet, kalliopintain paljastuminen tai irtaimen maalajipeitteen vaihteleva paksuus.

Assosiaation perusaineksen muodostavat *Carex rigida*, *Selaginella selaginoides*, *Polygonum viviparum*, *Trollius europaeus*, *Viola biflora* ja *Drepanocladus uncinatus*, jotka tulevat konstanteiksi 1 m²:llä. Luonteenomaisia, usein kertautuvia lajeja ovat edelleen *Anthoxanthum odoratum*, *Poa alpina*, *Ranunculus acris* coll., *Thalictrum alpinum*, *Alchemilla vulgaris* coll., *Bartsia alpina* ja *Polytrichum alpinum*. — Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m²:llä on 20.4.

Tämän tyypin vaateliaista lajeista on huomattavin *Salix reticulata*, jota usein on melko runsaasti. *Potentilla Crantzii*, *Carex Halleri*, *Dicranoweisia crispula*, *Oncophorus virens*, *Mnium orthorrhynchum*, *Campylium stellatum* ja *Hylocomium pyrenaicum* ovat myös vaateliaita lajeja. Tällaisten lajien puolesta assosiaatio on huomattavasti köyhempi *Dryas*-kangasta, ja siihen kuuluvia kasvustoja tapaa, kuten edellä on huomautettu, myöskin vähemmän kalkkipitoisella alustalla. *Hylocomium pyrenaicum*in mainitsee myöskin Nordhagen (1927, s. 354) vastaavassa assosiaatiossaan luonteenomaiseksi.

Trollius europaeus, *Ranunculus acris* coll., *Alchemilla vulgaris* coll., *Geranium silvaticum* ja *Viola biflora*, jotka joko puuttuvat kokonaan tai ovat vähän merkitseviä *Dryas*-kankaalla, edustavat kasvustojen fysiognomiassa mesofiilistä, niityille ominaista luonnetta ja helpottavat kasvustojen rajan määräystä kserofiilisempiä kasviyhdyskuntia (tavallisesti juuri *Dryas*-kangasta) vastaan.

Carex Lachenalii, *Oxyria digyna*, *Ranunculus nivalis*, *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium anagallidifolium*, *Pyrola minor*, *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum* ja *Gn. norvegicum* sekä ennen kaikkea *Salix herbacea* edustavat lajistossa tyypin lumenkestävyyteen viittaavaa luonnetta. Assosiaatioon kuuluvat kasvustot menestyvät

kuitenkin vain lumenviipymäpaikkain liepeillä, kauempana myöhään säilyvästä lumilaikusta, mutta siitä lähtevien sulavesien vaikutuskehässä.

4. RUOHISTOSUOT.

Tähän suurryhmään luetaan tässä kaikki ne puu- ja yhtenäistä pensaskerrosta vailla olevat kasviyhdyskunnat, joiden kenttäkerroksen muodostavat h y d r o f i i l i s e t heinät ja ruohot.

Kammikivialueen alpiinisessa osassa ei ruohistosoiden osuus kasvillisuuden yleiskuvassa ole suuri. Suot ovat tavallisesti pieniä, lampien rannoille tai tunturin kylkeen muodostuneisiin tasanteisiin syntyneitä. Tämänluontoiset pikkusuot ovat soita vain kasvisosiologille, useimmat niistä häviävät maisemassa muiden, hallitsevien kasvillisuusmuotojen joukkoon; eikä useimmissa tapauksissa heikko tai puuttuva turvemuodostus oikeuta suo-sanan käyttöön geologisessakaan merkityksessä. Ruohistosuot, mitkä leveinä sarkoina halkovat tunturien rinteitä, tekevät poikkeuksen. Tällaisia soita on alueella kuitenkin rinteitten yleensä ollessa jyrkkiä suhteellisen vähän, huomattavan runsaasti kuitenkin Soukkujoen tienoilla. Lammesta toiseen juokseva joki kiemurtelee täällä leveäpohjaisessa laaksossa, josta tunturirinteet nousevat hyvin loivasti. Ruohisto- ja varpusoihin sekä suopensastoihin kuuluvat kasviyhdyskunnat peittävät täällä laajoja, yhtenäisiä aloja ja hallitsevat maisemaa (kuva 4).

Kaula- ja Keskitunturin välisessä laaksossa on myös huomattavia ruohistosoita. Suurin osa niistä kuuluu kuitenkin subalpiiniseen vyöhykkeeseen, joka täällä nousee Säräsjoen lähdevesien varsia kauas tuntureitten väliin. Säräsjärveen laskevan joen laakso Housutunturin ja Säräslaen välissä on myös ruohistosoiden yhteydessä mainittava.

Tähän ryhmään kuuluvien kasvustotyyppien kuvaus jää pakostakin heikoksi. Vaillinaisen sammaltuntemuksen vuoksi muodostui koealojen valinta jossain määrin hapuilevaksi. Niiden luku on myöskin aivan riittämätön laajan ryhmän kaikkien tyyppien selvittämiseen. Seuraava jako ei sen vuoksi voi vaatia itselleen suurta kestävyyttä, pikemminkin se on leimattava kokeen luontoiseksi. Luonteenomaisimpien ja useimmin toistuvien tyyppien olemus käynee siitä kuitenkin selville.

Kuten yleensä alpiinisen ja subalpiinisen region ovat Kammikivialueenkin ruohistosuot vallitsevien lajien puolesta hyvin puhtaasti ja selväpiirteisesti kehittyneet. Tavallisesti vain yksi laji saavuttaa kenttäkerroksessa valta-aseman, muut ovat fysiognomisesti toisarvoista ainesta. Tämän vuoksi ruohistosoiden jako assosiaatioihin tuntuu ensi aluksi mitä helpoimmalta, suorastaan kaavamaisen yksinkertaiselta tehtävältä. Voidaanhan vallitsevan lajin mukaan tällöin erottaa *Carex aquatilis*-, *C. inflata*-, *Eriophorum polystachyum*, *Calamagrostis neglecta*-ruohistosuot jne. — kuten esimerkiksi Fries (1913), Samuelsson (1917) ja Tengwall (1920) ovat tutkimuksissaan tehneet. Tällaiset fysiognomisesti kylläkin selväpiirteiset assosiaatiot ovat kuitenkin usein ± kollektiivisia ja sisältävät ekologisesti erilaisia kasvustoja. Varsinkin viime aikoina suuresti harrastetut happamuustutkimukset eksaktisine tuloksineen ovat kiinnittäneet huomion yhä enemmän pohjakerroksen rakenteeseen tärkeimpänä ekologisten suhteiden ilmentäjänä eri suotyypeissä. Kun assosiaation floristisen kokoomuksen on käsitykseni mukaan mahdollisimman selvästi ilmennettävä myöskin ekologista yhtenäisyyttä, on luonnollista, että pohjakerroksen kokoonpano saa myöskin seuraavassa tyyppierottelussa ratkaisevan merkityksen. Vain täten vältytään viemästä ekologisesti aivan eriarvoisia kasvustoja yhteen ja päästään mahdollisimman luonteviin assosiaatioihin, joilla todella on jotain sisällystä. Kammikivialueen ruohistosoita luokitellessani kävi tämä selvästi ilmi. Esim. *Eriophorum polystachyum*in hallitsemat kasvustot jakautuvat pohjakerroksen rakenteen puolesta ainakin kolmeen ekologisesti eriarvoiseen tyyppiin, jotka vain kenttäkerrosta silmällä pidettäessä joutuisivat yhteen. Käytettävissäni olleista tunturialue-monografioista vain Nordhagenin (1917) tutkimuksessa on kryptogaamiainekseen kiinnitetty tässä suhteessa riittävää huomiota.

Kammikivialueen ruohistosoissa voidaan erottaa kirjallisuudessa yleistä jakoa vastaavasti seuraavat ryhmät:

A. Paljaat ruohistosuot.

B. Ruskosammalruohistosuot.

C. Valkosammalruohistosuot.

A. PALJAAT RUOHISTOSUOT.

Tähän ryhmään kuuluvat tutkimusalueen kasviyhdyskunnat jakautuvat kahteen ekologisesti toisistaan suuresti eroavaan alaryhmään:

a) vesiruohistosuot.

b) rimpimäiset ruohistosuot.

a. Vesiruohistosuot.

22. Carex inflata-vesisarasto.

Toisinaan muodostaa *Carex inflata* tunturilampien ja jokien rantavedessä melkein puhtaita kasvustoja (Soukkujoen tienoot). Tavallisesti ne ovat aivan pieniä, erillisiä, eikä saraston tiheyskään ole suuri. Tämän assosiaation optimaalialue on ilmeisesti alemmissa regioissa; alpiinisilla harvalukuisilla kasvustoilla on kauas uskaltautuneen tunnustelijan luonne. Päälajin seuralaisista ovat *Carex aquatilis* ja *Menyanthes trifoliata* tavallisimmat. Sarojen välissä kelluu usein mustaa, limaista *Drepanocladus fluitans* coll.-sammalta. Myöhemmin kesällä vedenpinnan aletessa voivat kasvustot joskus joutua kokonaan kuiville. Kammikiven N-rinteellä olen tavannut tällaisen saraston sulavesikuopassa, jonka pohja jo tällöin (24. VII. 30) oli kuivuuttaan halkeillut ruutumaisiin kuvioihin. Keskimäärin 50—60 cm korkea *Carex inflata* peitti kuivuneine lehtineen koko neliön (9—10). Lätäkön pintaan oli muodostunut liejunharmaa, nahkamainen kohva. Sen alla oli runsaasti *Drepanocladus fluitans* coll.-sammalta.

Carex aquatilis muodostaa myöskin samantapaisia vesisarastoja kuin *C. inflata*, kuitenkin heikommin kehittyneitä. Ne ovat myös edellisiä harvinaisemmat.

Carex vesicaria, *Equisetum fluviatile* ja *Eriophorum Scheuchzeri*, jotka esim. Sylene-alueella muodostavat assosiaatioita (NORDHAGEN 1927, s. 366—367), eivät Kammikivialueella milloinkaan esiinny yhtenäisinä kasvustoina, vaan aina yksitellen tai korkeintaan pikkuryhminä.

b. Rimpimäiset ruohistosuot.

Sammalpohjaisten ruohistosoiden ja puoliavoimien, ± paljaspohjaisten, runsaan pintaveden vaivaamien rimpimäisten ruohisto-

soiden välillä on kaikenlaisia väliasteita. Ne kasvustot, joita voidaan pitää varsinaisina rimpisoina, ovat kuitenkin alueella harvinaisia ja pienialaisia. Näitä koskeva aineistoni on myöskin riittämättömän pieni. Täydellisyyden vuoksi liitän kuitenkin nämäkin merkinnät mukaan.

23. Eriophorum polystachyum-rimpiletto.

Merkintä Kammikivitunturin S-rinteestä, 11. VIII. 30. Ruohistosoiden keskellä vesipintainen, rimpimäinen uoma.

1 m².

Eriophorum polystachyum	5	*Menyanthes trifoliata*	1
Carex aquatilis	1	*Calliergon sarmentosum*	1

1 m².

Eriophorum polystachyum	2	*C. rotundata*	1
Carex aquatilis	2	*Calliergon sarmentosum*	1

24. Scirpus austriacus-rimpiletto.

Merkintä Soukkujoen laaksosta, 15. VIII. 30.

Laaja suokompleksi. Homogeenisten ja verraten suurien, pajupensaita kasvavien *Carex rotundata*-soiden keskellä valuvesien kerääjänä sammaleeton, turvepintainen silmäke ja sen keskellä lampi. Ympärillä vetisiä, puoliavoimia rimpimäisiä ruohistosoita, lähinnä *Eriophorum polystachyum*- ja *Scirpus austriacus*-rimpilettoja.

Scirpus austriacus-rimpiletto.

1 m².

Eriophorum polystachyum	1	*Drepanocladus fluitans*	1
Scirpus austriacus	6 +	*Dr. badius*	1
Carex rariflora	1	*Sphagnum* sp.	1_2

B. RUSKOSAMMALRUOHISTOSUOT.

Tähän ryhmään kuuluvat yhdyskunnat ovat Kammikivialueella suosarjan tyypeistä tärkeimmät. Muilla ruohistosoilla on ruskosammalikkaisiin nähden aivan merkityksetön sija. Ruohistosoiden levinneisyys ja niiden osuus kasvillisuuden yleiskuvassa, sellaisena kuin siitä edellä on tehty selkoa, koskee pääasiassa juuri tätä ryhmää.

Käsiteltävänä olevien yhdyskuntien valtalajeina esiintyvät sammalet voidaan vallitsevan, pääasiassa eksaktisiin happamuusmääräyksiin perustuvan käsityksen mukaan lajien vaateliaisuudesta [1] jakaa ainakin kahteen ryhmään. Näihin nojautuen olen erottanut itse ruskosammalruohistosoissa kaksi ekologisesti perusteltua ryhmää.

a. Vaateliaat ruskosammalruohistosuot.

Pohjakerroksen valtalajeina *Drepanocladus intermedius*, *Dr. badius* tai *Scorpidium scorpioides*.

Drepanocladus intermedius – *Dr. badius* — *Scirpus austriacus*-suo.

Drepanocladus intermedius — *Scorpidium* — *Carex aquatilis*-suo.

Drepanocladus intermedius — *Scorpidium* — *Carex inflata*-suo.

Drepanocladus intermedius — *Dr. badius* — *Eriophorum polystachyum*-suo.

Carex saxatilis-suo.

b. Laihat ruskosammalruohistosuot.

Pohjakerroksen valtalajeina *Drepanocladus fluitans* coll. (*Drepanocladus exannulatus* ja *Dr. fluitans*), *Calliergon sarmentosum* ja *C. stramineum*.

Calliergon sarmentosum — *Drepanocladus fluitans* coll. — *Eriophorum polystachyum*-suo.

Calliergon sarmentosum — *Drepanocladus fluitans* coll. — *Carex rotundata*-suo.

Drepanocladus fluitans coll. — *Carex aquatilis*-suo.

Carex rariflora-suo.

Carex rigida-suo.

a. Vaateliaat ruskosammalruohistosuot.

25. Drepanocladus intermedius — Dr. badius — Scirpus austriacus-suo.

Tämä assosiaatio on Kammikivialueen luonteenomaisimpia kasviyhdyskuntia. Suosarjaan kuuluvista tyypeistä se on yleisin. Kasvustot ovat säännöllisesti pieniä, laikkumaisia tai kapeaksi juotiksi muodostuneita. Malmitunturien jyrkissä pohjoisrin-

[1] Vertaa esim. Nordhagen (1927, s. 380) ja Kotilainen (1928).

teissä on toinen toisensa yläpuolelle porrasmaisesti asettuneita tasanteita, jotka seurailevat rinteen kuvetta pitkän matkaa samalla korkeudella pysytellen. On luonnollista, että näille tasaisille portaanpäällyksille valuvesien kerääjänä kehittyy hydrofiilisempia kasvustotyyppejä kuin rinteille. Tavallisesti on tasanteen keskelle syntynyt ruohistosuo-uoma, joka milloin laajaksi aukioksi paisuen milloin aivan kapeaksi ahtautuen — aina maaston vaatimusten mukaan — noudattelee rinteeseen loveutunutta tasannetta. Keskelle juottia, missä kosteus on suurin, saattaa muodostua *Carex aquatilis*en ja *Eriophorum polystachyum*in hallitsemia ruohistosoita. Näiden ympärille ovat kuivempipohjaiset *Scirpus austriacus*-ruskosammalsuot asettuneet. Tavallisesti kuitenkin tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot muodostavat yksin koko juotin; alustan kosteus ei riitä vetisempien tyyppien syntyyn. Reunoilla *Scirpus austriacus*-suot kapean, kankaan ja suon piirteitä yhdistävän vaihettumisvyöhykkeen välityksellä liittyvät tunturikankaisiin.

Juuri se seikka, että *Scirpus austriacus*-suot useimmin esiintyvät yksin tunturikankaiden keskellä, ilman muita suokasviyhdyskuntia seuranaan, on niille ominaista ja ensi näkemältä yllättävää. Pieniä suokasvustoja on kuin siroteltu tunturialueelle. Joskus tapaa *Scirpus austriacus*-suon tunturin laellakin, kallioitten välissä. Tämä soiden yleisestä esiintymisestä poikkeava suhtautuminen perustuu tämän tyypin omintakeiseen luonteeseen ja asemaan suotyyppien sarjassa. Sen kosteusvaatimukset ovat muihin ruohistosoihin verrattuna alhaiset. Sen sijaan tyypillisesti kehittyneet kasvustot havaintojeni mukaan edellyttävät suhteellisen runsasravintoista alustaa. Jo edellä on *Dryas*-kankaan ja *Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum*-niityn yhteydessä mainittu, mitenkä kalkkipitoisella alustalla syntyy näiden assosiaatioiden ja vaateliaiden ruohistosoiden — tavallisesti juuri *Scirpus austriacus*-suon — kompleksi. *Scirpus austriacus*-suot viihtyvät kosteimmalla alustalla, notkokohdissa, missä lumipeite talvisin on paksuin ja kauimmin keväällä säilyvä. Myöhemmin kesällä näidenkin pohja kuivuu siinä määrin, että ne pikemminkin tuntuvat jonkinlaisilta suoniityiltä kuin »oikeilta soilta».

Analysoimani kahdeksan kasvustoa riittänevät keskiarvoisen tyyppikuvan piirtämiseen. Konstanttilajeiksi osoittautuvat *Scirpus austriacus, Carex rigida, Andromeda polifolia, Drepanocladus inter-*

medius ja *Dr. badius*. Usein kertautuvia lajeja ovat edelleen *Polygonum viviparum*, *Salix myrsinites*, *Bartsia alpina* ja *Calliergon sarmentosum*. Muun lajiston kokoomus vaihtelee suuresti, mutta ei pääse rikkomaan kasvustojen fysiognomista yleiskuvaa, seuralaislajien peittäväisyysarvot kun ovat säännöllisesti alhaisia. *Scirpus austriacus* muodostaa yleensä tiheän, sulkeutuneen heinikön, jonka sisään muut lajit häviävät. Toisissa kasvustoissa se ja *Carex rigida* ovat jakaneet keskenään kenttäkerroksen ilman, että seuralaislajistossa tai pohjakerroksessa ilmenisi huomattavia muutoksia.

Putkilokasvistossa edustavat kalkinsuosija-ainesta ainakin *Carex capillaris*, *Saxifraga aizoides*, *Salix reticulata* ja *S. myrsinites* (usein melko runsaasti). Sammallajisto on pääosaltaan eutrafenttinen.

Putkilokasvien keskimääräinen lajiluku 1 m^2:llä on 7.8.

Monessa tapauksessa voi nähdä, mitenkä *Scirpus austriacus*-kasvustojen reunaosissa *Carex rigida* saavuttaa tärkeämmän sijan kuin kasvuston keskellä ja mitenkä tämän alueen ulkopuolella *Carex polygamaa* on vuorostaan erikoisen runsaasti. Näin voi monessa suojuotissa *Scirpus austriacus*-kasvustoissa erottaa tyypillisen, puhtaan pääosan ja tämän ympärillä *Carex rigida*- ja *C. polygama*-rikkaat vyöhykkeet.

Kirjallisuudessa kuvatuista assosiaatioista on NORDHAGENin erottama »*Drepanocl. intermedius*-reiche *Scirpus austriacus*-Ass.» (1927, s. 407), erikoisesti *Drepanocladus badius*-variantti, tätä tyyppiä lähimpänä. »*Scirpus austriacus*-Ass.» tavataan Sylene-alueella vaateliaampien *Carex panicea*-, *C. flava*- ja *Eriophorum alpinum*-assosiaatioitten yhteydessä ja niiden kanssa eri tavoin kombinoiden. Nämä lajit puuttuvat kokonaan alpiiniselta Kammikivialueelta.

26. *Drepanocladus intermedius—Scorpidium—Carex aquatilis-suo.*

Tavallisesti *Carex aquatilis*-ruohistosuot osoittautuvat Kammikivialueella pohjakerroksessa dominoivien ruskosammalten puolesta vaateliaaseen ryhmään kuuluviksi. Olen yhdistänyt tämänluontoiset kasvustot *Drepanocladus intermedius—Scorpidium—Carex aquatilis*-assosiaatioksi. Pohjakerroksessa ovat valtalajeina *Drepanocladus intermedius* ja *Scorpidium*, milloin molemmat yhdessä milloin vain jompikumpi.

Esimerkkinä seuraava merkintä.
Kammikivi—Palopää, 17. VIII. 30. Loivassa, Soukkujoen laaksoon viettävässä rinteessä.

1 m².

Eriophorum polystachyum	1	*Scorpidium scorpioides*	9 +
Carex aquatilis	4 +	*Calliergon trifarium*	1
Salix lapponum	1		

Yksityiskohtaisten kuvausten puutteessa on vaikeata sanoa, missä määrin kirjallisuudessa tavattavat *Carex aquatilis*-suot vastaavat tätä tyyppiä.

27. *Drepanocladus intermedius—Scorpidium—Carex inflata-suo.*

Tämä tyyppi liittyy läheisesti edelliseen ja muodostaa sen kanssa ekologisesti kiinteän parin. Molemmat edellyttävät hyvin kosteata ja verraten runsasravintoista, ainakin jossain määrin kalkkipitoista alustaa.

Esimerkkeinä seuraavat kasvustomerkinnät:
I. Soukkujoen laakso, 13. VIII. 30.

1 m².

Triglochin palustris	+	*Carex inflata*	5
Eriophorum polystachyum	1	*Salix lapponum*	1
Scirpus austriacus	+	*Scorpidium scorpioides*	9

II. Soukkujoen laakso, 17. VIII. 30. Laaja, harvakseen pajupensaita (*Salix lapponum* ym.) kasvava suo.

1 m².

Eriophorum polystachyum	1	*Viola epipsila*	2
Scirpus austriacus	1_2	*Salix lapponum*	1
Carex inflata	6	*Drepanocladus intermedius*	7
Equisetum palustre	1	*Scorpidium scorpioides*	1
Parnassia palustris	1	*Calliergon sarmentosum*	2
Comarum palustre	2 +		

Nordhagenin (1927, s. 393—395) Sylene-tutkimuksessa esiintyvät myöskin samojen saralajien hallitsemat sisartyypit, »*Drepanocladus *purpurascens*-reiche *Carex rostrata*-Ass.» ja »*Drepanocl. *purpurascens*-reiche *Carex aquatilis*-Ass.» Nämä assosiaatiot ovat kuitenkin luonteeltaan huomattavasti oligotrofisemmat eivätkä sellaisina vastaa Kammikivialueen tyyppejä.

28. Drepanocladus intermedius—Dr. badius—Eriophorum polystachyum-suo.

Ruohistosuot, joissa *Eriophorum polystachyum* on valtalajina, kuuluvat yleensä laihojen tyyppien ryhmään ja ovat ilmeisesti ± asidofiilisiä. Kammikivialueella olen kuitenkin tavannut tämän lajin dominoivana sellaisissakin kasvustoissa, joiden pohjakerros on täysin eutrafenttinen. Poikkeuksellisia ne kuitenkin ovat.

Kasvustomerkintä Kaulatunturin ja Keskitunturin välisestä laaksosta, subalpiinisen vyöhykkeen rajalta. Avonainen, kivikkoinen, suurehko suo. 13. VIII. 30.

1 m².

Eriophorum polystachyum 8
Drepanocladus badius .....
Dr. intermedius 9
Cinclidium stygium 1

Muut kasvuston lajit: *Salix myrsinites* st cp., *Andromeda polifolia* pc., *Polygonum viviparum* pcc., *Salix lapponum* pc., *Sphagnum*ia ei missään.

29. Carex saxatilis-suo.

Tähän assosiaatioon kuuluvia kasvustoja olen Kammikivialueella tavannut pieninä laikkuina vain Palopään tunturiryhmään kuuluvilla rinteillä, missä on koko tutkimusalueen rikkain kasvillisuus. ± kalkkipitoista alustaa edellyttävät yhdyskunnat kuten *Dryas*-kangas, *Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum*-niitty ja ruskosammalikkaat ruohistosuot ovat täällä sijoittuneet tunturien rinteisiin kirjavaksi mosaiikiksi. Tämän sokelman joukossa ovat *Carex saxatilis*-suotkin saaneet sijansa.

Olen analysoinut vain yhden tyypillisen kasvuston. *Carex saxatilis* peittää tiheänä heinikkönä suon.

Valitettavasti hukkuivat neliöistä ottamani sammalnäytteet matkalla, joten en voi sanoa mitään varmaa pohjakerroksen lajistosta.

Tästä kasvustosta on seuraava 1 m²-merkintä.

Carex rigida 1
C. saxatilis 5
Equisetum arvense ..... 2 —
Selaginella selaginoides 1
Polygonum viviparum 1
Saussurea alpina ..... 1_2
Comarum palustre 1
Salix myrsinites ..... 1_2
Sammalia yhteensä 7

Muut kasvuston lajit: *Eriophorum polystachyum*, *Carex Lachenalii*, *Juncus biglumis*, *Bartsia alpina*, *Saxifraga stellaris*, *Salix herbacea*, *S. lapponum*, *Parnassia palustris*, *Saxifraga aizoides*, *Scirpus austriacus* ja *Calamagrostis neglecta*.

Sekä TENGWALL (1920, s. 404) että NORDHAGEN (1927, s. 397) ovat erottaneet alueiltaan lajirikkaan *Carex saxatilis*-suotyypin, joihin tämä Kammikivialueenkin assosiaatio läheisesti liittynee. NORDHAGEN pyrkii havaintojensa nojalla vähentämään sitä kalkinsuosimisen korostamista, mikä *Carex saxatilis*en osaksi on tullut. Kammikivialueella tämä laji esiintyy vain eutrafenttisten, vaateliaiden kasvustotyyppien yhteydessä ja lienee alueen lajistossa kaikkein jyrkimpiä kalkinsuosijoita.

Muiden vaateliaiden tyyppien yhteydessä tavataan myös lajirikkaita, suoniityn luontoisia ruohistoja, joissa *Carex vaginata* dominoi. Tällaisien kasvustojen kokoonpano vaihtelee suuresti ja kasvustot johtavat monin välimuodoin muihin tyyppeihin. Kun *C. vaginata*-ruohistot Kammikivialueella ovat vähäalaisia ja harvoin puhtaiksi erikoistuneita, en — muiden tärkeämpien tyyppien vaatiessa aikaani — ehtinyt kiinnittää riittävää huomiota niihin enkä sen vuoksi saanut »tyyppiä irti». Liitän tähän kuitenkin merkinnän eräästä kasvustosta, joka luultavasti edustaa omaa lajirikasta ja vaateliasta ruohistosuotyyppiä. Se lähentelee NORDHAGENin (1927, s. 415) kuvaamaa ruskosammalikasta *Carex sparsiflora - Thalictrum alpinum*-assosiaatiota.

Kammikivi, N-rinne, 10. VIII. 30. Tunturin rinteessä tasanne, tämän keskellä ruskosammalikas *Scirpus austriacus*-juotti, joka vähitellen vaihtuu *Carex vaginata*n hallitsemaksi ruohistoksi.

1 m².

Carex rigida	7	*Fissidens osmundoides*	1
C. vaginata, päälajina		*Ditrichum flexicaule*	6
Juncus triglumis	1	*Dicranum scoparium*	
Lycopodium selago	1	*Bryum ventricosum*	
Salix reticulata	1_2	*Calliergon trifarium*	
S. myrsinites	1	*C. sarmentosum*	
S. lapponum	1	*Drepanocladus uncinatus*	
Betula nana	1	*Dr. intermedius*	
Andromeda polifolia	1	*Dr. badius*	
Vaccinium uliginosum	1	*Hepaticae*	
Tofieldia palustris	1	*Rhacomitrium hypnoides*	1
Polygonum viviparum	1	*Polytrichum alpinum*	1
Bartsia alpina	1_2 +	*Cladonia silvatica*	1
Pinguicula sp.	1	*Cetraria islandica*	1

Sammalpeite yhtämittaista, kirjavaa ja monilajista.

Muut kasvuston lajit: *Carex dioica*, *C. rupestris*, *Pedicularis lapponica*, *Astragalus frigidus*, *Scirpus austriacus*, *Saussurea alpina*, *Equisetum arvense*, *Thalictrum alpinum*, *Luzula parviflora*, *L. spicata*, *Lychnis alpina*, *Phyllodoce caerulea*, *Saxifraga aizoides* (laikkuja), *Coeloglossum viride* ym.

b. Laihat ruskosammalruohistosuot.

30. Calliergon sarmentosum — Drepanocladus fluitans coll. — Eriophorum polystachyum-suo.

Tämä tyyppi on ruohistosoiden levinneimpiä Kammikivialueella. Soukkujoen laaksossa siihen kuuluvat kasvustot peittävät suuria aloja. Rinnetasanteilla, lampien rannoilla, laskeumien pohjassa, laakeilla purovarsilla ym. tapaa alueen eri osissa pieniä, niittyvillan valkeista tupsuista helposti tunnettavia soita. Ne ovat aina märkiä, usein vesipintaisia, vähälajisia. Neliömetri on toisensa kaltainen. Kasvustot ovat homogeenisuutensa vuoksi yksitoikkoisia. Vetisimmät suon keskustat ovat usein muodostuneet rimpimäisiksi.

Olen analysoinut viisi kasvustoa. Niiden floristinen yhteenkuuluvaisuus on suorastaan yllättävä. *Eriophorum polystachyum*, *Drepanocladus fluitans* coll. ja *Calliergon sarmentosum* muodostavat assosiaatioelementin. Seuralaislajisto (*Carex rariflora*, *C. inflata*, *Triglochin palustris*, *Salix lapponum*, *Calliergon stramineum*) on tavattoman köyhä eikä mitenkään riko näiden kolmen lajin varaan rakentunutta kasvustojen fysiognomista yhtenäisyyttä.

Nordhagenin (1927, s. 390) Sylene-alueelta kuvaamat laihat *Eriophorum polystachyum*-suot ovat tätä tyyppiä lähellä, mutta eivät sitä suorastaan vastaa. Sylene-alueella ei *Drepanocladus fluitans*-rikas *Eriophorum polystachyum*-suo lainkaan nouse alpiiniseen vyöhykkeeseen, sen sijalla tavataan toinen tyyppi, *Calliergon sarmentosum*-rikas, josta *Drepanocladus fluitans* kokonaan puuttuu. Kammikivialueella sitä vastoin molemmat lajit tavataan aina rinnan tässä assosiaatiossa.

31. Calliergon sarmentosum—Drepanocladus fluitans coll.—Carex rotundata-suo.

Tämä assosiaatio on myöskin Kammikivialueen ruohistosoiden tärkeimpiä. Soukkujokeen ja sen sivupuroihin viettävillä loivilla

rinteillä tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot hallitsevat laajoja aloja. Tunturikankaisiin verraten jyrkästi rajoittuvat, kauniin homogeeniset suot näkyvät jo kauas; tunturin maisemakuvassa ne valuvat alas rinteitä kuin harmaanvihreät jättiläismatot. Suot ovat milloin täysin avonaisia milloin harvassa kasvavien *Salix lapponum*-pajujen koristamia (kuva 10).

Kuva 10. *Calliergon sarmentosum* — *Drepanocladus fluitans* coll — *Carex rotundata*-suo. Palopään tunturiryhmä. VIII. 1930.

Carex rotundata-heinikkö on tiiviimpi kuin muiden saralajien tyypeissään muodostama. Pohjakerrosta hallitsevat joko *Calliergon sarmentosum* tai *Drepanocladus fluitans* coll. tai molemmat yhdessä. Seuralaislajisto on niukka: *Eriophorum polystachyum*, *Carex aquatilis*, *Calliergon stramineum*, *Paludella squarrosa* pc. Edellisten lisäksi kuuluvat tämän tyypin lajistoon ainakin *Carex chordorrhiza*, *Carex rariflora* ja *Calamagrostis neglecta* — ja poikkeuksellisesti *Petasites frigidus*, *Caltha palustris*, *Equisetum silvaticum* ja *Scirpus austriacus*.

Friesin (1913, s. 131) Tornion Lapista kuvaama »*Carex rotundata* Niedermoor» vastaa todennäköisesti Kammikivialueen tyyppiä.

32. Drepanocladus fluitans coll. — Carex aquatilis-suo.

Tavallisesti *Carex aquatilis*-ruohistosuot ovat Kammikivialueella ± eutrafenttisiä, vaateliaiden tyyppien ryhmään kuuluvia. Samanlaisilla paikoin kuin laihoja *Eriophorum polystachyum*-soita olen kuitenkin tavannut oligotrafenttisiakin *Carex aquatilis*-heinikköjä, mutta ne ovat ilmeisesti harvinaisempia.

Esimerkkinä voin esittää vain yhden kasvustomerkinnän. — Läntinen Ortoaivi, 14. VIII. 30. Tunturilammen rannalla.

Carex aquatilis	4	*Comarum palustre*	1
C. inflata	1	*Drepanocladus fluitans*	7

Nordhagenin (1927, s. 395) harvinaisena mainitsema »*Drepanocl. *purpurascens*-reiche *Carex aquatilis*-Ass.» on luultavasti tätä tyyppiä lähellä.

33. Carex rariflora-suo.

Carex rariflora on yleinen seuralaislaji laihoilla *Eriophorum polystachyum*-soilla. Monissa kasvustoissa sen dominanssiarvo on huomattavan suuri, ja usein se ja *Eriophorum polystachyum* ovat samanarvoisia valtalajeja kenttäkerroksessa. Aivan vähitellen *Eriophorum polystachyum*-heiniköt vaihtuvat *Carex rariflora*n hallitsemiksi kasvustoiksi, joissa *Eriophorum*ia jo on vähemmän tai joista se kokonaan puuttuu. Tällaiset kasvustot muodostavat tällä kertaa käsiteltävänämme olevan assosiaation. *Carex rariflora*n versot ovat tasaisesti jakautuneet, mutta eivät koskaan sulkeudu tiiviiksi heiniköksi; kenttäkerros jää näin tavallisesti hyvin höllärakenteiseksi.

Carex rariflora-soiden osuus ruohistosoiden yhteisesti valtaamasta alasta on Kammikivialueella vähäinen. Soukkujoen laaksossa tähänkin tyyppiin kuuluvat kasvustot saavuttavat suurimman koon. Sieltä on peräisin seuraava merkintä.

11. VIII. 30.
1 m².

Eriophorum polystachyum	1	*Andromeda polifolia*	1
Carex rariflora	3	*Vaccinium uliginosum*	1
Comarum palustre	1_2	*Drepanocladus fluitans*	$\frac{1}{4}$
Salix lapponum	1	*Calliergon stramineum*	$\frac{1}{4}$

Kolme edellistä tyyppiä, laihat, ravintoköyhät *Eriophorum polystachyum*-, *Carex aquatilis*- ja *C. rariflora*-suot, muodostavat yhdessä ekologisesti kiinteän ryhmän. Eri tyyppeihin kuuluvat kasvustot vaihtuvat vähitellen, ilman jyrkkää rajaa toisikseen, ja monenlaiset välimuodot ovat tavallisia.

34. Carex rigida-suo.

Olen analysoinut vain yhden kasvuston, jonka voi katsoa edustavan erikoista *Carex rigida*-ruohistosuota. Tämänluontoiset kasvustot ovat Kammikivialueella harvinaisia ja liittyvät rajatta *Carex rigida—C. Lachenalii*-kangasniittyihin. — Ruohisto on hyvin tiivis. Sammalkerros on heikosti kehittynyt. Fysiognomisesti kasvustot ovat enemmän suoniittyjä kuin oikeita soita.

Kasvustomerkintä Kammikivitunturin laelta, 20. VII. 30. Lakea halkovan kurun pohjalla suojuott[1].

1 m².

Festuca ovina	1	*Polygonum viviparum*	1
Carex Lachenalii	1	*Calliergon sarmentosum*	1
C. rigida, n. 20 cm korkeata	8	*Polytrichum alpinum*	1

*Carex rigida*n lehtikarike peittää maanpinnan. 13 cm turvetta. Tämän alla kalliopinta.

Sekä Fries (1913, s. 134) että Nordhagen (1927, s. 392) ovat alueiltaan erottaneet *C. rigida*-ruohistosoita, jotka ilmeisesti ovat läheistä sukua tälle assosiaatiolle.

C. VALKOSAMMALRUOHISTOSUOT.

Sellaiset kasvustot, missä rahkasammalet (*Sphagnum*) dominoivat ja missä kenttäkerros on sarojen tai ruohojen muodostama, ovat Kammikivialueella aivan poikkeuksellisia. Aivan pieniä, laikkumaisia rahkasammalikkaita kohtia tapaa kyllä joskus ruohistosoissa, mutta ne ovat liian mitättömiä käydäkseen kasvustoista. Tunturilampien rannoilla, usein avovettä vastaan rajoittuvina lampireunussoina, vetisimmissä soissa muiden tyyppien joukossa ym. olen tavannut oikeita kasvustojakin. Niiden osuus ruohistosoiden ryhmässä jää kuitenkin häviävän pieneksi. En ole niihin

sen vuoksi kiinnittänyt suurempaa huomiota. Muutamien erillisten analyysien varassa en uskalla mitään tyyppejä erottaa.

5. VARPUSUOT.

Varpusoihin luetaan tässä ne puu- ja yhtenäistä pensaskerrosta vailla olevat ± hydrofiiliset kasviyhdyskunnat, joiden kenttäkerrosta luonnehtivat varvut tai varpumainen ruoho *Rubus chamaemorus.* Tähän ryhmään kuuluvat tyypit edustavat suokasvillisuuden kuivinta astetta ja liittyvät usein ilman jyrkkää rajaa tunturikankaisiin.

Laajoja, tasaisia varpusoita ei tutkimusalueella ole. Tämänluontoinen kasvillisuus on rajoittunut soiden laiteille, missä pohjaveden vaikutus on heikompi, omalla tavallaan syntyneille palsamaisille pikkukummuille ja kohonemille sekä notkokohtiin tunturikankaiden keskellä, missä keväisin runsaat sulavedet ovat syöneet maan kuoppaiseksi.

Loivien tunturirinteiden juurelle, laaksonotkelmien pohjalle ym., missä kosteusmäärä ei vielä riitä yhtenäisten ruohistosoiden syntyyn, muodostuu omituinen kangas- ja suokasvillisuuden yhdistymä. Sulavedet ja mahdollisesti vuotomaailmiö ovat tehneet maan pienten mätäsmäisten kohonemien ja niiden välisten, samaan tasapintaan syöpyneiden väliköiden yhteismuodostoksi. (Ekologisesti eriarvoiset korkeustasot.) Kohonemien kasvillisuus luetaan tässä varpusoihin kuuluvaksi, mutta voitaisiin myöskin pitää vain erikoistuneena tunturikangaskasvillisuutena. Kenttäkerroksen tärkeimmät lajit ovat *Rubus chamaemorus, Empetrum nigrum, Vaccinium vitis idaea, Eriophorum vaginatum, Betula nana, Andromeda polifolia, Vaccinium uliginosum* ja *V. myrtillus. Equisetum silvaticum*ia on usein runsaasti. Pohjakerroksessa ovat valtalajeina *Cladonia silvatica*[1], *Cl. rangiferina, Cl. alpestre, Cetraria islandica, C. nivalis, Polytrichum* (*strictum?*) ja *Sphagnum* sp. Mätäsmäisten kohokohtien välissä on kasvillisuus tavallisesti hyvin niukkaa; avonainen, karikkeinen maa ja usein

[1] Täällä on siis *Cladonia silvatica*lla paljon huomattavampi sija kuin varsinaisilla tunturikankailla.

pintaan asti ulottuva paljas hiekka näkyvät monin paikoin. Tavallisimmat lajit ovat *Carex rotundata, Eriophorum polystachyum, Scirpus austriacus, Carex rigida, Equisetum silvaticum, Pinguicula* sp. (ja *Polygonum viviparum*). Pohjakerros puuttuu tai on hyvin heikosti kehittynyt. Siellä täällä kasvavat matalat yksinäiset pajupensaat (*Salix lapponum, S. glauca*) edustavat pensaskerrosta tässä kompleksissa.

Kalkkipitoisessa maassa, missä kasvillisuus on kaikin puolin vaateliaampaa ja lajiryhmittymien puolesta kirjavampaa, tavataan samanlaisessa matalamättäisessä »suossa» edellisten lisäksi sellaisia lajeja kuin *Salix myrsinites* (usein hyvin runsaasti, laji luonnehtii erikoisesti tämänluontoisia kasvupaikkoja), *Comarum palustre, Bartsia alpina, Salix reticulata, Tofieldia palustris, Camptothecium trichoides, Phyllodoce caerulea, Thalictrum alpinum, Carex Halleri, Paludella squarrosa, Pinguicula alpina, Saxifraga aizoides* ym. Kohonemien väliköt ovat täälläkin usein ± paljaita, vesipintaisiakin; sammallajisto on osaksi eutrafenttinen (*Drepanocladus intermedius, Dr. fluitans, Calliergon sarmentosum, Paludella, Scorpidium* ym.).

35. Rubus chamaemorus-varpusuo.

Selvemmin erikoistuneita piirteitä kuin edellä kuvatuissa pinnaltaan epätasaisissa, soistuneissa kankaissa on siinä varpusuokasvillisuudessa, joka peittää ruohistosoiden ja suopensastojen keskellä usein tavattavia palsamaisia kumpuja ja mätäsmäisiä kohonemaryhmiä. Toistaiseksi olen yhdistänyt tämänluontoiset kasvustot yhdeksi tyypiksi nimellä *Rubus chamaemorus*-varpusuo.

Kenttäkerroksessa on *Rubus chamaemorus* ylivoimainen valtalaji. Sen peittäväisyysarvot vaihtelevat analysoimissani kasvustoissa 3—7. Joskus sen lehdet muodostavat miltei sulkeutuneen peitteen. *Empetrum*ia on myöskin usein huomattavan runsaasti. Pohjakerros on voimakkaasti kehittynyt, sekä sammalien että jäkälien muodostama. On mahdollista, että runsaampi aineisto johtaisi sammalikkaan ja jäkälikkään tyypin erottamiseen. Seuraavat esimerkit antanevat yleispiirteisen kuvan assosiaation rakenteesta:

I. Kaulatunturin ja Keskitunturin välinen laakso, 13. VIII. 30. 80—100 cm korkeita palsamaisia kumpuja, muodoltaan vaihtelevia.

1 m².

Betula nana	1_2	*Cl. alpestris*	7
Empetrum nigrum	1_2	*Cl. gracilis*	1
Andromeda polifolia	1	*Cetraria islandica*	1
Vaccinium vitis idaea	1	*C. nivalis*	1
Rubus chamaemorus	3	*Dicranum fuscescens*	1
Eriophorum vaginatum	1	*Pleurozium Schreberi*	1
Cladonia rangiferina	1_2	*Polytrich. strictum* (tai *juniper.*)	1
Cl. silvatica		*Sphagnum fuscum*	2

Muut kasvuston lajit: *Sphaerophorus globosus*, *Alectoria* sp. ym. Korkeimmat kummut »kypsiä», rupijäkäläpeittoisia (*Ochrolechia tartarea*). — Kumpujen välissä mutapintaisia lätäköitä sekä laihoja *Eriophorum polystachyum-* ja *Carex rariflora*-soita.

II. Soukkujoen laakso, 15. VIII. 30. Ruohistosoiden laidassa suuria mättäitä.

1 m².

Andromeda polifolia	1	*Cl. cenotea*	1
Vaccinium vitis idaea	1	*Cl. bellidiflora*	2
V. myrtillus	2	*Cetraria islandica*	1_2
Rubus chamaemorus	3	*Ochrolechia tartarea*	1
Eriophorum vaginatum	1_2	*Dicranum* sp.	1
Cladonia rangiferina	2	*Ptilidium ciliare*	
Cl. silvatica		*Pohlia* sp.	1
Cl. alpestris	5	*Polytrichum juniperinum* (tai *strictum*)	1
Cl. coccifera	1		
Cl. deformis	1		

III. Palopään tunturiryhmä, 17. VIII. 30. 70 cm korkea »palsa».

1 m².

Empetrum nigrum	2 +	*Cladonia rangiferina*	2
Vaccinium vitis idaea	1_2 +	*Cl. silvatica*	
V. myrtillus	1	*Cl. uncialis*	1_2
Rubus chamaemorus	7	*Cl. gracilis*	1
Trientalis europaea	1	*Cl. squamosa*	1
Dicranum fuscescens	5 +	*Cetraria islandica*	1
Polytrichum strictum		*C. cucullata*	1_2
Ptilidium ciliare			
Hepaticae			

Polytrichum — Cladonia silvatica — Cl. rangiferina-kerros 10 cm korkeata, turvetta muodostavaa.

Monin paikoin voi todeta, mitenkä suurille mätäsryhmille vähitellen syntyy sammalikas *Betula nana*-pensasto. Kaikenlaisia väli-

asteita *Rubus chamaemorus*-varpusuon ja tämän pensaston välillä tapaa suolaiteilla.

Tätä assosiaatiota lähimpänä on kirjallisuudessa kuvatuista tyypeistä NORDHAGENin (1927, s. 215) *Cladonia silvatica*-rikkaaseen *Empetrum*-assosiaatioon liittyvä »*Rubus chamaemorus —Cetraria nivalis*-Moorbodenvariante». Ekologisesti se lienee sen kanssa täysin identtinen.

Rubus chamaemorus-varpusuo peittää matalammat mättäät ja kohonemat kauttaaltaan. Korkeampien »palsakumpujen» laelle on usein jo kehittynyt toisenlaista kasvillisuutta. *Sphagnum*- ja *Polytrichum*-turpeen päälle on kasvanut usein kuivuuttaan rakoileva *Ochrolechia tartarea*-peite. *Ochrolechia*n ohella tavataan usein *Icmadophila* sp. ym. rupijäkäliä. Tällaisten mättäiden korkeuskasvu on pysähtynyt, ne ovat kuolleita, »kypsiä», kuten sanotaan. — Tähän suuntaan kehittyvä palsamättäiden »kypsyminen» on kirjallisuudessa usein mainittu, arktisille ja alpiinisille kasvillisuusvyöhykkeille luonteenomainen ilmiö (vrt. esim. NORDHAGENin (1927) »*Cetraria nivalis Cladonia deformis — Ochrolechia tartarea*-Ass.») — *Ochrolechia*-kumpujenkin sivut ovat *Rubus chamaemorus*-varpusuon hallussa.

Varpusoihin kuuluvat tasapintaiset, suurehkot kasvustot ovat alueella aivan poikkeuksellisia. Läntisen ja itäisen Ortoaivin välisessä laaksossa olen tunturilammen ympärille sijoittuneessa kompleksissa tavannut tämänluontoisen laakean suon. Sen rakenteessa on monia »lettorämeen» piirteitä:

1 m².

Lycopodium selago	1	*Equisetum silvaticum*	1
Betula nana	3	*Polygonum viviparum*	1
Empetrum nigrum	1	*Pedicularis lapponica*	1
Andromeda polifolia	1	*Pinguicula* sp.	1
Oxycoccus microcarpus	1/2	*Dicranum scoparium*	1
Vaccinium uliginosum	1	*Camptothecium trichoides*	2
Eriophorum polystachyum	1	*Pleurozium Schreberi* / *Hylocomium proliferum*	3
E. vaginatum	3	*Sphagnum Warnstorfii*	1/2
Carex rigida / *C. vaginata*	1/2	*Cladonia rangiferina* / *Cl. silvatica*	1
Luzula frigida	1	*Cetraria islandica*	1

Muut kasvuston lajit: *Bartsia alpina, Salix reticulata, S. myrsinites, Saussurea alpina, Carex dioeca, Salix glauca, S. lapponum, Cornus suecica, Rubus chamaemorus.*

6. LUMENVIIPYMÄPAIKKAIN KASVILLISUUS.

(»Schneebodenvegetation».)

Niihin paikkoihin, missä lumi säilyy kauimmin, kehittyy aivan omalaatuinen, ympäristöstä poikkeava kasvillisuus. Sen rakenne vaihtelee kuitenkin suuresti pääasiassa sen mukaan, mitenkä kauan kasvupaikka kulloinkin säilyy lumen peittämänä ja missä määrin tämän jälkeen sulavedet pitävät sitä kasvukauden aikana kosteana.

Edellä on eri tyyppien yhteydessä usein mainittu lumenkestäviä lajeja ja yhdyskuntia. On todettu, mitenkä talvinen lumisuoja esimerkiksi pensastoille on elinehto, mutta mitenkä toisaalta liian kauan kestävä lumikate tekee aukkoja pensastoihin. T a l v i s e n lumipeitteen vaikutus on etupäässä positiivinen, se estää versoja paleltumasta tai tyystin kuivumasta kovissa tuulissa ja pitää kasvualustan riittävän lämpimänä (lumisuoja), mutta m y ö h ä ä n v i i p y e s s ä ä n lumipeite usein käy tuhoisaksi rajoittamalla kasvukauden liian lyhyeksi. Toisaalta myöhään säilyvä lumi antaa välttämätöntä kosteutta monille yhdyskunnille ja muodostuu niille muuten kuivien tunturikankaiden keskellä elinehdoksi. Nämä kolme lumen päätehomuotoa — talvinen lumisuoja, kasvualustan kostuttaminen ja kasvukauden lyhentäminen — muodostavat vaikeasti selitettävän kompleksin milloin minkin tekijän ollessa ratkaiseva. On kuitenkin selvää, että toisessa äärimmäisyystapauksessa, lumenviipymäpaikoilla — mitkä ovat lumiläikkien peitossa vielä kauan sen jälkeen, kuin muualta lumi jo on tyystin sulanut — menestyvälle kasvillisuudelle, lumen kasvukautta lyhentävä tehomuoto on ratkaiseva. Lumenviipymäpaikkain kasviyhdyskunnat käsittävät kasvustotyyppejä, joiden ennen kaikkea on mukauduttava lyhyessä kasvukaudessa suorittamaan kesäinen kehityksensä. On luonnollista, että tämän tapaisilla paikoilla ekologiset tekijät muodostuvat aivan omalaatuisiksi.

Lumenviipymäpaikkain kasviyhdyskunnat! — Puhtaasti e k o l o g i s e s s a jaossa tämän ryhmän itsenäisyyttä ei kukaan pyri kaatamaan. Mutta pääjaoittelultaan f y s i o g n o m i s t a pohjaa noudattelevalle systeemille nämä tyypit ovat aina tuottaneet vaikeuksia. Fysiognomista ja floristista yhteiskarakteristiikkaa on vaikea esittää, toiset tyypit kun ovat ± kangasmaisia, toiset ± niit-

tymäisiä. Toiset sosiologit ovat koettaneet käydä rajaa tässä ryhmässä kankaiden ja niittyjen välillä — ja todistavat sen vaikeaksi, sovinnaiseksi tehtäväksi. Toiset ovat erottaneet e k o l o g i s e s t i perustellun »Schneebodengesellschaften»-ryhmän. Jälkimmäisiin yhtyy tämän kirjoittaja. Kun assosiaatioiden järjestely suurryhmiin pyrkii tutkimuksessani ennen kaikkea olemaan käytännöllinen ja yleiskatsauksellinen, ei se epäjohdonmukaisuus, mikä aiheutuu siitä, että muut ryhmät ovat pääasiassa fysiognomisesti (näidenkin ekologinen kiinteys on sitä paitsi huomattava) perustellut, ole muodostunut miksikään voittamattomaksi esteeksi.

Käsiteltävinä oleville kasviyhdyskunnille on luonteenomaista heikosti kehittynyt kenttäkerros. Sen tärkeimpiä lajeja on maata pitkin ryömivä *Salix herbacea*[1]. Maksasammalet — ja pääosalta sellaiset lajit, joita muissa yhdyskunnissa ei tavata (*Jungermannia*, *Anthelia*, *Pleuroclada*, *Moerchia*, *Cesia*, *Nardia*, *Cephalozia* ym. suvut) — dominoivat pohjakerroksessa; äärimmäisissä tapauksissa ne yksin muodostavat omia kasvustoja kenttäkerroksen kokonaan puuttuessa. Lehtisammalista ovat tärkeimmät *Kiaeria*-, *Pohlia*-, *Oligotrichum*-, *Conostomum*- ja *Polytrichum*-sukuihin kuuluvat. Jäkäliä on suhteellisen vähän ja sitä vähemmän, mitä ekstreemisempi kasvupaikka on.

Lumenviipymä-kasviyhdyskunnat ovat tunturialueiden kaikkein kiintoisimpia kasvillisuusmuotoja. Niihin liittyvät monet probleemit muodostavat sinänsä oman erikoisen kokonaisuuden alpiinisessa kasvillisuustutkimuksessa. Koko Kammikivialueen kasvillisuutta koskevassa työssäni, minkä tarkoituksena oli saada orientoiva käsitys alpiinisista kasviyhdyskunnista, en kuitenkaan voinut niihin kiinnittää erikoista huomiota, semminkin kun niiden osuus kasvillisuuden yleiskuvassa on täällä suhteellisen pieni.

Jyrkästi erikoistuneita, ekstreemisiä lumenviipymäpaikkoja tapaa vain tunturien p o h j o i s reunalla, pahtaitten alla (kuva 11). Lumi sulaa alhaalta ylöspäin: rinteen juuret vapautuvat ensinnä lumesta, ja sitkeimmin säilyvät lumiläikät juuri pahtaan alla. Mitä

[1] Kuten edellä tunturikankaiden yhteydessä on mainittu, tavataan *Salix herbacea*a myöskin kaikkein kuivimmilla, tuulen deflaatiolle alttiilla paikoilla. Lumenviipymäalat ovat kuitenkin lajin o p t i m a a l i s i a kasvupaikkoja, ja niissä se saavuttaa suurimman runsautensa ja rehevyytensä.

Kuva 11. Tyypillinen lumenviipymäalue, pahtaan alainen jyrkänne tunturin pohjoisrinteessä. Kasvillisuuden muuttuminen vertikaalisuunnassa käy kuvasta hyvin selville. Laakson pohja kuuluu subalpiiniseen kielekkeeseen. Koivikon takana näkyy puron varrella harmaapajupensaikkoja, joihin sivumpana liittyvät vaivaiskoivupensastot. Ylempänä rinteellä on *Empetrum — Vaccinium myrtillus*-kangasta, kangasniittyjä ja ylimpänä lumenviipymäkasvillisuutta. Kammikivitunturi. 12. VIII. 1930.

ylemmäs noustaan sitä selvemmin tuntuu sen vuoksi myöhään säilyvän lumen vaikutus kasvillisuudessa. Lopulta tulevat vastaan varsinaiset lumenviipymä-kasviyhdyskunnat — kunnes nekin päättyvät steriiliin soraan ja kalliolohkareisiin. Täällä ei enää mitään yhtenäistä kasvipeitettä ole. Vain siellä täällä tapaa jonkun lumen kestävän lajin. Joka kevät rikkovat soravyörymät kasvillisuuden rakennetta tällaisilla rinteillä.

Etelän puoleisilla rinteillä ja pienissä laskeumissa muodostuvat lumen sulamissuhteet kokonaan toisenlaisiksi. Päivän puolella olevista rinteistä lumi tietysti katoaa nopeasti. Lumen vaikutus kasvillisuuteen kasvaa täällä sen vuoksi päinvastoin rinnettä alaspäin mentäessä, ja juuri rinteen taipeeseen, missä lumiläikät kauimmin säilyvät, syntyy lumenviipymä-kasvillisuutta. Avonaisista pikkulaskeumista lumi sulaa nopeasti viipyen luonnollisesti hiukan kauemmin laskeumien pohjassa, missä lumipeite on ollut vahvin. Tänne muodostuu lumen sulaessa vesilätäkkö, joka kylmentää kasvualustaa ja hidastuttaa kasvillisuuden kehittymistä. Sen vuoksi lumenkestävin kasvillisuusaines tavataan laskeumien pohjassa.

36. Salix herbacea-assosiaatio.

Tämä tyyppi on lumenviipymä-kasviyhdyskunnista tärkein. Kasvustot ovat syntyneet laskeumien rinteitten juurelle tai pienten törmien alle ja edustavat regio alpinan alaosissa ekstreemisintä ainesta myöhään säilyvän lumen vaikutuksen alaisessa kasvillisuudessa. Ylempänä tuntureilla, jyrkemmin kehittyneissä lumenviipymäpaikoissa, ne rajoittuvat seuraavaan assosiaatioon kuuluviin kasvustoihin.

Salix herbacea dominoi kenttäkerroksessa ja muodostaa usein melko tiheän, fysiognomisesti omalaatuisen peitteen. Tärkeimmät seuralaislajit putkilokasvistossa ovat *Carex Lachenalii, C. rigida, Deschampsia flexuosa, Lycopodium selago, L. alpinum, Pyrola minor, Rumex arifolius, Sibbaldia procumbens* ja *Gnaphalium supinum.* Kaksi viimemainittua lajia saavuttaa monissa kasvustoissa suuren peittäväisyysarvon. Niiden mukaan voisi erottaa erikoiset *Sibbaldia procumbens-* ja *Gnaphalium supinum*-rikkaat variantit. Pohjakerroksen rakenne vaihtelee. Kasvupaikoissa, missä lumen vaikutus on lievä, on jäkäliä verraten runsaasti, ekstreemisemmissä olosuhteissa ne vähenevät ja puuttuvat monista kasvustoista kokonaan. *Salix herbacean* runsas lehtikarike ilmeisesti haittaa kryptogaamien menestymistä. Kun ylimeno jäkälävoittoisista kasvustoista sammalikkaisiin on aivan vähittäinen, en ole niitä toistaiseksi erottanut eri tyypeiksi. Assosiaation rakenne käynee parhaiten selville seuraavista tyypillisistä kasvustomerkinnöistä.

I. Säräslaki, aivan likellä tunturin lakea, 14. VII. 30.

1 m².

Lycopodium selago	1	*Polytrichum alpinum*	1
Salix herbacea	7	*Nephroma arcticum*	1
Festuca ovina	1	*Solorina crocea*	1
Carex Lachenalii	1	*Cladonia silvatica*	1_2
C. rigida	1	*Cl. elongata*	1
Dicranum scoparium	7	*Cl. bellidiflora*	1
Pohlia sp.	1	*Stereocaulon* sp.	1
Drepanocladus uncinatus	1	*Cetraria islandica*	1
Pleurozium Schreberi / *Hylocomium proliferum*	1		

Humuksessa heti pinnalta lähtien mineraaliaineksia.

II. Kaulatunturi, 11. VII. 30. *Sibbaldia*-rikas kasvusto.

1 m².

Salix herbacea	7	*Pohlia* sp.	2
Loiseleuria procumbens	3	*Polytrichum alpinum*	1
Rumex arifolius	1	*Jungermannia Floerkei* / *Anthelia juratzkana* / + *Pleurocl. albescens* / + *Jungerm. alpestr.* mod. *deparperata* / *Moerchia Blyttii*	2
Sibbaldia procumbens	3		
Pyrola minor	1		
Gnaphalium supinum	1		
Phleum alpinum	1		
Deschampsia flexuosa	1		
Carex rigida	1	*Cladonia elongata*	1
Dicranum scoparium	1	*Cetraria islandica*	1

Suurin osa pohjakerroksetonta, lehtikarikkeista. — Humuksessa heti sammälkerroksen alla mineraaliaineksia.

Fries (1913) on erottanut jäkälikkäät *Salix herbacea*-kasvustot omaksi tyypiksi. Sen sijaan hänellä ei ole lainkaan lehtisammalikkaista kasvustoista merkintöjä. Tengwallin (1920) *Salix herbacea*-assosiaatio on ilmeisesti identtinen kuvaamani tyypin kanssa. Nordhagenin (1927) kuvaamista assosiaatioista tulee lähinnä kysymykseen »*Dicranum — Polytrichum*-reiche *Salix herbacea*-Ass. mit *Gnaphalium supinum*-Variante», joka kuitenkin poikkeaa monessa suhteessa Kammikivialueen assosiaatiosta (*Kiaeria Starkei* mm. konstanttinen ja runsas laji). Seuraava karakteristiikka *Gnaphalium supinum*-rikkaasta variantista pitää täysin paikkansa myöskin Kammikiven osalta: »Die Variante bekommt durch die Anreicherung von *Gnaphalium supinum* eine schöne, silbergraue Farbe und bildet wegen des Vorkommens von *Anthoxanthum odoratum* und *Deschampsia*

flexuosa ein Bindeglied zwischen der gegenwärtigen Assoziation und den Grasheiden» (NORDHAGEN 1927, s. 252).

37. Maksasammal—Salix herbacea-assosiaatio.

Tämä assosiaatio merkitsee edelliseen tyyppiin, *Salix herbacea*-assosiaatioon, nähden seuraavaa astetta äärimmäistä lumenviipymäkasvillisuutta kohti etenevässä sarjassa. Vain poikkeuksellisesti tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja tapaa regio alpinan alaosissa, ne vaativat yleensä suuria, ekstreemisiä lumenviipymämaita ja ovat sen vuoksi tunturien ylimpien osien, varsinkin pohjoispuoleisten pahtaitten alla olevien rinteitten luonteenomaisimpia kasvustotyyppejä.

Salix herbacea ei enää hallitse kasvustojen fysiognomiaa siinä määrin kuin edellisessä tyypissä. Sen dominanssi voi vieläkin olla suuri (4—7), mutta keskiarvo jää alhaiseksi. Kun edellisessä assosiaatiossa maksasammalilla vielä oli toisarvoinen sija, muodostavat ne tässä tyypissä ± yhtämittaisen, sinertävän tai ruskeanharmaan maton. Lajiston kokoonpano vaihtelee (*Jungermannia alpestris, J. Floerkei, Pleuroclada albescens, Pl. albescens* v. *islandica, Anthelia juratzkana, Cesia varians, C. concinnata, Cephalozia* sp., *Nardia Breidleri* ym.). Jäkäliä ei tavallisesti ole lainkaan.

Seuraavat kasvustomerkinnät selvittänevät tämän assosiaation rakenteen:

I. Housutunturi, 18. VIII. 30.

1 m².

Salix herbacea	2	*Gnaphalium supinum*	1
Carex Lachenalii	1	*Pohlia commutata*	1_2
Luzula confusa	1	*Conostomum tetragonum*	
Oxyria digyna	1_2	*Oligotrichum incurvum*	1
Cerastium lapponicum	1	*Anthelia juratzkana*	9 —
Ranunculus pygmaeus	1	+ *Pleurocl. albescens* v. *islandica*	
Epilobium anagallidifolium	1	+ *Nardia Breidleri*	
Veronica alpina	1	+ *Jungermannia alpestris*	
Solidago virgaurea	1	*Cephalozia* sp.	

Muut kasvuston lajit: *Poa alpina, Saxifraga stellaris, Sibbaldia procumbens, Polygonum viviparum, Cassiope hypnoides, Festuca ovina, Carex rigida, Agrostis borealis, Saxifraga rivularis.*

Kuva 12. *Anthelia juratzkana*-assosiaatio. Maksasammalpeitteen muodostavat *Anthelia juratzkana*, *Pleuroclada albescens* v. *islandica* ja *Gymnomitrium varians*. Kammikivitunturi. 12. VIII. 1930.

II. Kotseljoen kuru, 9. VIII. 30.

1 m².

Salix herbacea	5 +	*Polytrichum sexangulare*	1
Deschampsia flexuosa	1	*Jungermannia alpestris*	6
Carex Lachenalii	1	+ *Pleuroclada albescens*	
C. rigida	1	+ *Cesia concinnata*	
Pyrola minor	1	+ *Anthelia juratzkana*	
Pohlia commutata	1		

Muut kasvuston lajit: *Gnaphalium norvegicum*, *Gn. supinum*, *Epilobium anagallidifolium*, *Sibbaldia procumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Veronica alpina*, *Phleum alpinum*, *Rumex arifolius*, *Vahlodea atropurpurea*, *Cerastium lapponicum*, *Carex brunnescens*, *Lycopodium alpinum* ja *Taraxacum officinale* coll.

Fries (1913, s. 73) on Tornion Lapista erottanut täysin tätä tyyppiä vastaavan assosiaation: »Lebermoosreiche *Salix herbacea-*

Assoziation». NORDHAGENin (1927, s. 258) »*Cesia varians*—*Anthelia*-reiche *Salix herbacea*-Ass.» on myöskin ilmeisesti tutkimusalueeni tyypin kanssa identtinen; pohjakerroksen lajisto on kummassakin aivan sama! *Cesia varians* vain on Kammikivialueella vähemmän merkitsevä laji.

38. Anthelia juratzkana-assosiaatio.

Maksasammal—*Salix herbacea*-assosiaatiosta johtavat monet välimuodot tällä kertaa käsiteltävänämme olevaan kaikkein ekstreemisimpään lumenviipymä-kasviyhdyskuntaan. *Salix herbacea* puuttuu tyypillisistä kasvustoista kokonaan. Kenttäkerrosta edustavat heikosti hyvin harvassa kasvavat *Carex rigida*, *C. Lachenalii*, *Oxyria digyna*, *Sagina intermedia*, *S. Linnaei*, *Ranunculus pygmaeus*, *Gnaphalium supinum* ja *Saxifraga stellaris*. Näillä lajeilla ei yleensä ole minkäänlaista fysiognomista merkitystä. Maksasammalet, päälajina *Anthelia juratzkana*, muodostavat soran ja kivien päälle siniharmaan, ohuen kuoren, joka irtaantuu alustastaan levymäisinä kappaleina. Sulavedet syövät uomiaan tämän kuoren alle, joten se usein jää ohuena siltana kivikon päälle.

Seuraava merkintä edustaa tyypillistä kasvustoa.

Kammikivi, 20. VIII. 30.

1 m²

Carex rigida, steriili	1 —	*Anthelia juratzkana*	8
Pohlia sp.	1	*Cesia concinnata*	
Oligotrichum incurvum	1/2	*Pleurocl. albescens* v. *islandica*	
		Solorina crocea	1

Soravyörymät rikkovat usein tämän assosiaation kasvustoja. — Kaikkein ekstreemisimmissä paikoissa maksasammalpeite käy vähitellen aukkoiseksi, ja paljas sora pistää näkyviin. Tällaisissa kohdissa, paljaiden sorakasautumien ja kivikkojen laiteilla, missä kasvillisuus ei enää ole yhtämittaista, on *Polytrichum sexangularea* verraten paljon. — Liitän seuraavan kasvustomerkinnän esimerkkinä *Polytrichum sexangulare*-rikkaasta variantista:

Kammikivi, eteläisin suurkohouma, 12. VIII. 30.

1 m².

Carex rigida, steriili	1 —	*Polytrichum sexangulare*	3
Kiaeria Blyttii	1	*Anthelia juratzkana*	1/2
Pohlia commutata	1	*Pleuroclada albesc.* v. *islandica*	

Polytrichum sexangulare on Kammikivialueella miltei aina aivan matalaa, kääpiömäistä. Sellaisia tiheitä, reheviä kasvustoja kuin Skandinavian tuntureilla (ks. esim. NORDHAGEN 1927, Fig. 231) ei alueella lainkaan tavata.

FRIESin (1913, s. 120) kuvaama »Lebermoosreiche —*Anthelia nivalis*-Assoziation» on ilmeisesti identtinen tämän tyypin kanssa.

Kuva 13. *Salix polaris Cassiope hypnoides*-assosiaatiossa. Palopään sisartunturi. 19. VIII. 1930.

Myöskin NORDHAGENilla (1927) on irrallisia mainintoja vastaavasta assosiaatiosta.

39. Cassiope hypnoides-assosiaatio.

Tällä assosiaatiolla on edellä käsiteltyjen lumenviipymä-kasviyhdyskuntien muodostamasta kiinteästä sarjasta poikkeava, erillinen asema. Siihen kuuluvat kasvustot ovat tutkimusalueella yleensä pieniä ja heikosti kehittyneitä, joten assosiaation luonnetta on vaikeata täällä tutkia. *Cassiope hypnoides*en kilpailukyky on ilmei-

sesti heikko. Laji edellyttää verraten ravintorikasta ja kosteata kasvupaikkaa. Sitä tavataan Kammikivialueella pääasiassa vain tunturien ylimmissä osissa, missä on runsaasti kalliopintoja ja soravyörymien rikkomaa maata. Palopään tunturiryhmässä olen luoteisrinteillä, mistä äärimmäiset lumenviipymä-kasviyhdyskunnat puuttuvat, tavannut suurimmat tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot. Koko rinne on täällä hyvin kivikkoinen ja pienoiskorkokuvaltaan epätasainen. Kivien väliin muodostuu hyvin kirjavaa, puoliavonaista kasvillisuutta, jossa toiset kohdat ovat lumen vaivaamien, kangaskasvillisuutta lähentelevien fragmenttien ja kangasmaittymäisten kasvustojen valtaamia, toiset edustavat oikeata lumenviipymä-kasvillisuutta — ja tavallisesti tällöin *Cassiope hypnoides*-assosiaatiota. Mutta tähän tyyppiin kuuluvia kasvustoja tapaa alempanakin, aina regio alpinan alarajalla, sellaisissa paikoissa, missä avonainen, kivikkoinen maa tarjoutuu sopivaksi kasvualustaksi.

Seuraava merkintä on tehty Palopään tunturin edellä kuvatusta rinteestä. 19. VIII. 30.

1 m².

Salix herbacea	1_2	*Taraxacum officinale* coll.	1
S. polaris	1	*Anthoxanthum odoratum*	1
Cassiope hypnoides	3	*Carex rigida*	1
Polygonum viviparum	1	*Andreaea* sp.	1
Trollius europaeus	1	*Kiaeria Starkei*	1
Ranunculus acris coll.	1	*Drepanocladus uncinatus*	1
Thalictrum alpinum	1	*Polytrichum* sp.	1
Sibbaldia procumbens	1_2	*Anthelia juratzk.* ym. maksasammalia	7
Veronica alpina	1		
Gnaphalium supinum	1	*Cetraria islandica*	1_2
Saussurea alpina	1	Rupijäkäliä	1

Muut kasvuston lajit: *Lycopodium selago, Pyrola minor, Deschampsia flexuosa, Bartsia alpina.*

Seuraava merkintä edustaa regio alpinan alaosissa esiintyviä kasvustoja. Kotseljoen kuru, 9. VIII. 30.

Salix herbacea	1_2	*Juncus trifidus*	1
Betula nana	1	*Bartsia alpina*	1
Empetrum nigrum	1	*Gnaphalium supinum*	1
Phyllodoce caerulea	1	*Andreaea petrophila*	1
Cassiope hypnoides	3 —	*Rhacomitrium ramulosum*	1
Vaccinium vitis idaea	1	*Cesia concinnata*	7
Deschampsia flexuosa	1	*Cetraria islandica*	1
Carex rigida	1	Rupijäkäliä	1_2

Kuten edellä olevista analyyseistäkin voi päätellä, lähentelevät tähän tyyppiin kuuluvat kasvustot toisaalta sammalikkaita ja jäkälikkäitä *Salix herbacea*-assosiaatioita toisaalta kangasniittyjä.

Nordhagenin (1927, s. 259) Sylene-alueelta kuvaama »*Cesia varians—Anthelia*-reiche *Cassiope hypnoides*-Ass.» on tälle tyypille läheistä sukua. Vertaa myös Fries 1913, s. 70: »Flechtenreiche *Andromeda hypnoides*-Assoziation».

Palopään tunturin pohjoisrinteessä (n. 600 m merenpinnan yläpuolella), jyrkän ja korkean kallioseinämän alla, on Kammikivialueen suurin lumenviipymäalue. Paljaat roukkiomaat ja sorakasautumat peittävät täällä laajoja aloja. Soravyörymät rikkovat joka vuosi sitä niukkaa kasvillisuutta, joka uskaltautuu näin ekstreemisiin olosuhteisiin. Kallioseinämän juurella, paljaassa, sulavesistä kosteassa sorassa ja maksasammalalustalla menestyy täällä *Phippsia algida*kin, jyrkimmin erikoistuneen lumenviipymäkasvillisuuden kestävimmäksi edustajaksi tunnustettu laji. (Ks. kuva 14 s. 100.) Se kasvaa yksitellen siellä täällä sorassa, yksilöitten välillä on usein monia metrejä. — Muualla Kammikivialueella en ole tätä lajia etsiskelyistäni huolimatta tavannut.[1]

Hiukan syrjässä *Phippsia algida*n kasvupaikasta, mutta samoilla paljailla sorakentillä tavataan myöskin erillisiä *Deschampsia alpina*-tuppaita. Paitsi täällä olen tavannut niukalti vain Housutunturilla tätä lajia, joten sekin on alueen harvinaisimpia kasveja. — Housutunturilla kohtasin sen kerran yllättävästä kasvupaikasta: pari erillistä tupasta kasvoi ylhäällä regio alpinassa tunturilammen kivikkoisella rannalla. Muuallakin voi alueella todeta, mitenkä kauan kylmänä pysyttelevä tunturilampien vesi keväisin peittää rantoja, jotka myöhemmin kesällä kuivuvat, ja mitenkä tällaisilla paikoin viihtyvät monet tyypilliset lumenviipymäpaikkain lajit.

Tunturien pahtaiden alla, missä kalliot rajoittuvat soraan, ja siellä täällä alempanakin, liuskeisten kivilajien yhtäkkiä muodos-

[1] Palopään itäpuolella olevilla tuntureilla sitä sen sijaan on verraten runsaasti Söyringin mukaan (Kontuniemi ja Söyrinki 1932).

taessa pieniä törmiä tunturikankaiden keskellä, tavataan lajirikasta lumenviipymä-kasvillisuutta. Siihen kuuluvia lajeja tapaa kyllä yksitellen muuallakin myöhälumisilla paikoilla, mutta ravinto-rikasta, kalkkipitoista alustaa ne erikoisesti luonnehtivat. Tämä kasvillisuus vaihtelee lajien valtasuhteiden puolesta suuresti vasta-ten kasvupaikkain epätasaisuutta. Kun sen peittämät alat sen lisäksi tavallisesti ovat aivan rajoitettuja, on vaikeata erottaa siinä mitään tyyppejä. Kaiken tällaisen kasvillisuuden voi lukea samaan kollek-tiiviseen assosiaatioon kuuluvaksi, kuten esimerkiksi TENGWALL (1920, s. 397: »*Saxifraga*-Schneeboden») tai NORDHAGEN (1927, s. 352: »artenreiche *Saxifraga*-Ass. der Schneeböden») ovat tehneet. Tällainen tyyppi on kuitenkin yksikkönä eriarvoinen kuin muut assosiaatiot.

Tärkeimmät lajirikkaan lumenviipymä-kasvillisuuden edustajat ovat alueella seuraavat:

*Polystichum spinulosum * dilatatum*
Athyrium alpestre
Lycopodium alpinum
Phleum alpinum
Agrostis borealis
Vahlodea atropurpurea
Poa alpina
Carex Lachenalii
C. rigida
Juncus triglumis
J. biglumis
Luzula arcuata
L. confusa
Salix reticulata
S. herbacea
S. polaris
Rumex arifolius
Oxyria digyna
Polygonum viviparum
Stellaria calycantha
Cerastium lapponicum
Sagina intermedia
S. Linnaei
Alsine biflora
Ranunculus pygmaeus
R. nivalis
Cardamine bellidifolia
Saxifraga stellaris
S. nivalis
S. tenuis
S. aizoides
S. cernua
S. rivularis
S. groenlandica
Potentilla Crantzii
Sibbaldia procumbens
Epilobium anagallidifolium
E. lactiflorum
Cassiope hypnoides
Veronica alpina
Gnaphalium supinum
Gn. norvecicum
Taraxacum croceum

Seuraavat lajit suosivat myös edellä kuvatun tapaisia kasvupaik-koja ja ovat niille luonteenomaisia — jos kohta myöskin monissa muissa tyypeissä tavattavia.

Lycopodium selago
Equisetum arvense
Festuca ovina
Carex brunnescens
C. canescens
C. Halleri
Tofieldia palustris
Salix glauca } varpumaisia
S. lapponum }
Ranunculus acris (luultavasti aina * *propinquus*)
Thalictrum alpinum
Alchemilla vulgaris coll.
Phyllodoce caerulea
Trientalis europaea
Antennaria dioeca
Viola biflora
Eriophorum Scheuchzeri

7. TUNTURILAMPIEN, SULAVESILÄTÄKÖIDEN JA PUROJEN KASVILLISUUS.

Kammikivialueen alpiinisessa regiossa on hyvin vähän vesikasveja. Useimmat lammet ja järvet ovat aivan alastomia, avovesi huuhtoo hiekka- ja kivikkorantoja, ja paljas pohja loistaa kirkkaan veden alta.

Lampien matalassa rantavedessä ja jokien poukamissa, missä veden juoksu on hitaampaa, tavataan siellä täällä vesisarastoja (*Carex inflata* ja *C. aquatilis*). Ne on jo edellä ruohistosoiden yhteydessä käsitelty. Matalasta ja harvasta vedessä kasvavasta sarastosta johtavat erilaiset välimuodot tiheämpään ja sammalpohjaiseen ruohistosuohon. Rantavedessä, tavallisesti juuri vesisarastojen yhteydessä, on usein mustaa, vedenalaista *Drepanocladus fluitans-* ja *Sphagna cuspidata* coll.-, harvemmin *Fontinalis dalecarlica-* tai *Scorpidium scorpioides*-sammalta. — *Equisetum fluviatile* (f. *limosa*) on tutkimusalueella harvinainen. Vain pari kertaa olen tavannut muutamia korsia pienissä ryhmissä tunturilammessa. (Joskus tämän lajin kohtaa myöskin ruohistosoissa — ainakin *Carex-rotundata*-suossa.) Läntisen ja itäisen Ortoaivin välisen kurun pohjalla olevasta lammesta löysin avoveden reunasta pienen *Hippuris vulgaris*-kasvuston.

Silloin tällöin tapaa tunturikankaiden keskellä sulavesilätäkköjä, jotka loppukesällä tavallisesti täysin kuivuvat. Näiden pohjalla kasvavat usein *Alopecurus aequalis* ja *Ranunculus reptans.*[1]

[1] Sekä Fries (1913, s. 148) että Nordhagen (1927, s. 464) mainitsevat myöskin samanlaisille kasvupaikoille luonteenomaisena *Alopecurus aequalis* — *Ranunculus reptans*-assosiaation.

Matalat versot ryömivät pitkin paljasta, ruutumaisiin kuvioihin kuivunutta ja kivikkoista pohjaa. — Toisissa vähävetisissä tai kuivuneissa lätäköissä on harvarakenteisia ja kituvia *Sparganium hyperboreum*-kasvustoja.

Tunturipurojen kivillä on runsaasti sammalia, jotka virtaava vesi vetää pitkiksi tukoiksi. Alueen tavallisimmat purosammalet ovat *Fontinalis dalecarlica*, *F. antipyretica* v. *gracilis*, *Hygrohyphnum ochraceum* (kaikkein yleisin laji), *H. dilatatum*, *H. rivulare*, *Brachythecium rivulare*, *Drepanocladus fluitans* coll., *Harpantus flotowianus*, *Aplozia cordifolia* ja *Martinellia uliginosa*.

IV. ALUEEN PUTKILOKASVIT, SAMMALET JA JÄKÄLÄT.

1. PUTKILOKASVIT.[1]

Phegopteris polypodioides r. Kammikivi, liuske-kalliotörmän alla, lumenviipymäpaikan liepeellä pc.

Ph. dryopteris st r. Regio alp.:n alaosissa; sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, *Empetrum —Vaccinium myrtillus*-kankailla.

*Polystichum spinulosum *dilatatum* st fq. Muodostaa pikkukasvustoja sulavesipurojen uomissa ym.; runsaammin regio alp.:n alaosissa.

Cystopteris fragilis r. Palopään tunturiryhmä.

Woodsia ilvensis v. *hyperborea* rr. Kotseljoen kuru, kallioseinämän raoissa pcc.

Athyrium alpestre st fq fq. Muodostaa puhtaita pikkukasvustoja kivikkopohjaisissa sulavesipurojen uomissa ym.

Asplenum viride rr. Kotseljoen kuru, kallioseinämän raoissa pcc.

Botrychium lunaria rr. Kuorpukasjoen tienoot, lähellä tutkimusalueen rajaa (SÖYRINGIN ilmoituksen mukaan).

Equisetum arvense st fq fq. Tunturikankailla, niityillä ym.; suosii lievästi kosteita kasvupaikkoja.

Eq. silvaticum fq. Tunturikankailla, niityillä ym.

Eq. pratense fq. Tunturikankailla, niityillä ym.; kuivemmilla kasvupaikoilla kuin *Eq. arvense;* optimaaliesiintyminen *Dryas*-kankailla ja *Trollius Selaginella Polygonum viviparum*-niityillä.

Eq. palustre p st fq. Ruohistosoissa, suopensastoissa.

Eq. fluviatile f. *limosa* r st r. Tunturilammissa; ruohistosoissa pcc.

[1] Kriittisten lajien määräykset on tarkistanut tri HARALD LINDBERG.

Eq. tenellum r -st r. Sulavesien kuoppaisiksi syövyttämillä kosteilla kankailla ym.; vaatelias laji.

Lycopodium selago fq. Tunturikankailla.

L. annotinum st r p. »

L. clavatum st r -p. »

L. alpinum fq fqq. Suosii erikoisesti lieviä lumenviipymäkohtia; runsaimmin *Lycopodium alpinum -Solidago -Deschampsia flexuosa* kangasniityillä.

L. complanatum v. *polystachyum* st r r. Tunturikankailla.

Selaginella selaginoides fq. Monissa niitty- ja ruohistosuotyypeissä, optimaaliesiintyminen *Trollius -Selaginella -Polygonum viviparum*-niityissä.

(*Pinus silvestris* **lapponica*. Kaula- ja Keskitunturin välisessä laaksossa, Pitkäjärven N-puolella, reg. subalp.:n rajamailla, kasvaa *Cladonia alpestris*-kankaalla yksinäinen n. 70 cm korkea mänty. Puu on jo vanha, suhteellisen paksurunkoinen. Yli metrin korkea samanlainen erillinen mänty on Kostejaurin rannalla, Kaulatunturin leiristä lounaaseen.)

Juniperus communis f. *subnana* st r r. Regio alp.:n alaosissa; siellä täällä sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, joskus runsaanlaisestikin (esim. Pitkäjärven itäpuolella).

Sparganium hyperboreum st r r. Kivikkopohjaisissa sulavesilätäköissä pc.

Triglochin palustris p st r. Ruohistosoissa.

Anthoxanthum odoratum fq fqq. Ruoho- ja kangasniittyjen valtalajeja.

Hierochloe odorata r. Kammikivitunturin laella, sulavesilampien välisellä suoniittykynnyksellä.

Phleum alpinum fq. Niityillä; suosii lumenviipymäpaikkoja.

Alopecurus aequalis p. ± kuivien sulavesilätäköiden pohjalla, tavallisesti *Ranunculus reptans*in seurassa pc.

Agrostis borealis p. Lumenviipymäpaikoilla.

Calamagrostis lapponica st fq -p. Tunturikankailla sp.; joskus kalliotörmäin juurella ruohistorinteessä (Housutunturi).

C. neglecta fq. Niityillä, ruohistosoissa.

C. purpurea fq. Pajupensaikoissa, kangasniityillä; muodostaa usein laikkumaisia ryhmiä tai pieniä kasvustoja.

(*Deschampsia caespitosa*. Kammikivitunturi, varastorakennuksen nurkissa; vain antropokoorina. Vrt. SÖYRINKI 1932, s. 25.)

D. alpina rr. Palopää, Housutunturi, ekstreemisimmillä lumenviipymämailla.

D. flexuosa fqq. Niityillä, pensastoissa, tunturikankailla; alueen kaikkein yleisimpiä lajeja, puuttuu vain soilta.

Vahlodea atropurpurea fq. Niityillä; suosii myöhälumisia paikkoja.

Kuva 14. *Phippsia algida* maksasammalalustalla. Palopää, N-rinne. 21. VIII. 30.

Molinia coerulea r. Regio alp.:n alarajalla, Keski- ja Kaulatunturin välinen laakso, Kotseljoen kuru pc.

Phippsia algida rr. Palopää, suuri lumenviipymärinne jyrkän pahtaan alla pc. (Ks. KONTUNIEMI ja SÖYRINKI 1932.)

Melica nutans rr. Kotseljoen pahta.

Poa pratensis rr. Housutunturi, kallioseinän juurella ruohistorinteessa pc.

P. glauca rr. Kotseljoen pahta, kallioseinämän portailla st cp—cp.

P. alpina fq. Niityillä, lumenviipymäpaikkain liepeillä.

P. rigens rr. Housutunturi, jyrkkien kallioseinämien juurella, parissa paikassa pc.

Festuca ovina fqq. Tunturikankailla, kangasniityillä ym. (Kasvaa leirirakennusten ja varastosuojien nurkissa hyvin komeaksi.)

Nardus stricta p. Muodostaa omia kasvustoja: *Nardus stricta*-kangasniittyjä.

Eriophorum polystachyum fq. Ruohistosoissa, suopensastoissa.

Er. vaginatum p – st fq. Varpusoilla, suomättäillä ym.

Er. Scheuchzeri st r. Tunturilampien ja purojen rannoilla; lumenviipymäpaikoilla.

Scirpus austriacus fq. *Scirpus austriacus*-soilla ym.

Carex dioeca r p. *Dryas*-kankailla.

C. parallela p—st fq. *Dryas*-kankailla sp.

C. capitata r. *Dryas*-kankailla.

C. rupestris st fq. Hallitseva laji *C. rupestris*-kankailla, sitä paitsi *Dryas*-kankailla, tunturien laella kallionraoissa ym.

C. chordorrhiza p—r. Ruohistosoissa.

C. Lachenalii fq. Lumenviipymäpaikkain lajeja.

C. brunnescens st fq p. Ruohistosoissa, etenkin lähdepaikoilla; kallioruohistoissa lumenviipymäpaikoilla.

C. canescens r. Palopää, lähdepuron varrella pc.

C. caespitosa fq. Suuria, korkeita mättäitä tunturilampien ja purojen rannoilla.

C. rigida fqq. Kammikivialueella oikea »jokapaikan sara»; tunturikankailla, kangas- ja ruohoniityillä, ruohistosoissa, lumenviipymäpaikoilla; suurina mättäinä lampien ja lätäköiden rannalla (kuin *C. caespitosa*); hyvin vaihteleva ja monimuotoinen, ainakin v. *inferalpina* yleinen.

C. aquatilis fq. Ruohistosoissa, suopensastoissa.

C. vaginata st fq. *Dryas*-kankailla, *Scirpus austriacus*-soissa ym.

C. magellanica p st r. Regio alp.:n alarajalla, ruohistosoissa.

(*C. limosa*. Regio subalp.:n rajalla.)

C. rariflora, fq st fq. Ruohistosoissa.

C. polygama st fq. Tavallisimmin *Scirpus austriacus*-soiden laiteilla.

C. Halleri p st r. Suosii lumenviipymäpaikkoja.

C. atrata rr. Kammikivi, eteläisin suurkohouma, pienessä notkelmassa tunturikankaalla; Palopään sisartunturi, kallioseinämän juurella pcc.

C. pedata r. Kaulatunturi, Kotseljoen kuru, Kammikivi, diabaasikallion raoissa tunturien laella.

C. capillaris p – st r. Vaateliaissa ruohistosuotyypeissä, *Dryas*-kankailla, kallioseinämien portailla ym.

C. inflata fq. Ruohistosoissa, sarapensastoissa; muodostaa vesisarastoja.

C. rotundata fq. Ruohistosoissa.

C. saxatilis r. Palopää, valtalajina *C. saxatilis*-suotyypissä.

C. vesicaria. Tämän lajin esiintymisrunsautta alueella en voi merkintäin puutteessa tarkemmin määritellä. Missään tapauksessa se ei ole yleinen.

C. holostoma st r—p. Valuvedestä kosteiden kalliopintain juurella ja reunoilla tunturien ylimmissä osissa; muodostaa pieniä ryhmiä, joskus kalliopintain välissä pikkusoitakin. — Lajin on ensinnä tavannut alueelta Roivainen (1927).

Juncus filiformis st fq. Lampien ja lätäkköjen rannoilla, suolaiteilla ym.

J. triglumis st r. Lumenviipymäpaikoilla.

J. biglumis st fq. Lumenviipymäpaikoilla.

J. trifidus fqq. Tunturikankailla.

Luzula parviflora p. Purojen varsilla, lumenviipymäpaikkain liepeillä, *Dryas*-kankailla ym.

L. Wahlenbergii st r—r. Läntinen Ortoaivi; Kotseljoen kuru.

L. frigida (*L. multiflora* coll.) p. Tunturilampien rannoilla, purovartisissa pajupensastoissa ym.

L. sudetica p. Kasvupaikat kuin edellisellä lajilla.

L. arcuata st r. Tunturien ylimmissä osissa, lumenviipymäpaikoilla.

L. confusa fq. Tunturikankailla.

L. spicata fq—fqq. Tunturikankailla.

Tofieldia palustris fq. Niityillä, lehtopensastoissa, *Dryas*-kankailla, *Scirpus austriacus*-soissa.

Coeloglossum viride p. Sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, kangasniityillä, *Dryas*-kankailla ym.

Gymnadenia conopsea v. *lapponica* r. Kotselvaara, *Dryas*-kankaalla.

Salix reticulata p—st fq. *Dryas*-kankailla, *Trollius—Selaginella — Polygonum viviparum*-niityillä, ruskosammalikkaissa *Scirpus austriacus*-soissa.

S. herbacea fq—fqq. Lumenviipymäpaikoilla, tunturikankailla.

S. polaris r. Palopään tunturiryhmä. Kammikiven ylimmän pahtaan alla ep. Palopään tuntureilla laji esiintyy avonaisilla,

kivikkoisilla lumenviipymämailla (*Cassiope hypnoides*-ass., *Salix herbacea*-tyypeissä ym.).

S. myrsinites p—st fq. Ruskosammalikkaissa *Scirpus austriacus*-soissa, *Carex saxatilis*-soissa, *Dryas*-kankailla ym. Ks. s. 81.

S. glauca fq—fqq. Pajupensastoissa, ruohistosoissa, tunturikankailla, niityillä ym.

S. lapponum fq—fqq. Pajupensastoissa, ruohistosoissa ym.

S. phylicifolia p—st r. Etenkin tulvapajupensastoissa.

S. nigricans r. Soukkujoen tienoilla ym.

S. lanata fq. Pajupensastoissa; vaateliaampi kuin muut pajupensaslajit. — *Salix*-lajien sekasikiöt puhtaita lajeja tavallisemmat.

(*Betula pubescens* coll.; *B. tortuosa*, *B. t.* × *nana* ym. Regio alp.:n rajalla.)

B. nana fqq. Kangaspensastoissa, tunturikankailla, varpusoilla ym.

Rumex arifolius fq. Pensastoissa, ruoho- ja kangasniityillä, sammal-varpukankailla ym.; suosii lumenviipymäpaikkoja.

R. acetosella r. Suurilla palsamaisilla mättäillä pcc. (*Rubus chamaemorus*-varpusuo); — antropokoorina leirirakennusten ja varastosuojien nurkissa.

Oxyria digyna fq—st fq. Niityillä, lumenviipymäpaikoilla.

Polygonum viviparum fqq. Optimaaliesiintyminen *Trollius* — *Selaginella*—*Polygonum viviparum*-ass.:ssa; niityillä, pensastoissa, *Dryas*-kankailla, *Scirpus austriacus*-soissa ym.

(*Stellaria media*. Leirirakennusten nurkissa; antrop.)

(*St. graminea*. Leirirakennusten ja varastosuojien nurkissa; antrop.)

St. calycantha r. Housutunturi, kallioseinämän juurella; Palopään tunturiryhmä pc.

Cerastium lapponicum st fq. Lumenviipymäpaikoilla.

C. alpinum (+ v. *lanatum* ja v. *glabrum*) p. *Dryas*- ja *Carex rupestris*-kankailla, *Trollius*—*Selaginella*—*Polygonum viviparum*-niityillä; kallioruohistoissa.

(*C. caespitosum* **alpestre*. Kammikivi, leirirakennusten ja varastosuojien nurkissa; antrop.)

Sagina intermedia r—rr. Palopään tunturiryhmä, jyrkkien kallioseinämien portailla, lumenviipymäpaikoilla.

S. Linnaei st r. Tunturien ylimmissä osissa, lumenviipymäpaikoilla.

S. procumbens r. Säräslaki, kallioseinämän portailla.

Alsine biflora r—st r. Tunturien ylimmissä osissa, kallioseinämissä, lumenviipymäpaikoilla.

Arenaria ciliata r—rr. Kaulatunturi, Salmijärvelle lähtevän polun varrella ja tunturin laella (täältä on lajin ensinnä löytänyt Roivainen, 1927 s. 15) kalliopintain välisissä ruohistoissa; Kammikivi, leirin yläpuolella, rikaskasvistoisessa rinteessä vaateliaiden tyyppien (*Dryas*-kangas, *Trollius—Selaginella —Polygonum viviparum*-niitty ym.) yhteydessä, hyvin runsaasti rajoitetulla alalla; Kotseljoen kuru, kallioseinämän portailla. Kasvupaikat mahdollisesti serpentiinialustasta riippuvaisia.

Viscaria alpina p. Heikko laji, joka vaatii avonaisia kasvupaikkoja; kalliopintain reunassa, kivikoissa, kallioseinämien portailla ym. — Aivan erikoinen kasvupaikka on lajilla malmitunturien rinteillä. Malmikerroksista lähtevät, pitkin tunturin kuvetta valuvat happamat sulfaattiliuokset ovat »polttaneet» tunturikankaiden keskelle viivanjyrkästi rajoitettuja sarkoja, missä *Anthelia juratzkana* muodostaa siniharmaan, tasaisen peitteen. Sen joukossa on kapeita *Oligotrichum incurvum*-juovia. Tällaisella alustalla menestyy putkilokasveista vain *Viscaria alpina* – ja ilmeisesti hyvin. Lajia ei ympäröivillä tunturikankailla ole, joten se on kauempaa hakeutunut tälle avonaiselle kasvupaikalle, missä muut lajit eivät maaperän happamuuden vuoksi kykene lainkaan sen kanssa kilpailemaan. — Tanner (1930) on yksityiskohtaisesti kuvannut tällaisen kasvuston Kaulatunturin rinteestä nimellä »Eine Assoziation von *Viscaria alpina—Anthelia nivalis -Oligotrichum incurvum*». — Samanlainen kasvusto on ainakin läntisen Ortoaivin N-rinteessä (Tanner).

Silene acaulis r. *Dryas*-kankailla ym. Ks. s. 23.

Caltha palustris p. Ruohosuopensastoissa, ruohistosoissa, lampien rannoilla ym.

Trollius europaeus fq—fqq. Niittyjen ja ruohopensastojen valtalajeja.

Ranunculus reptans p. ± kuivien sulavesilätäkköjen pohjalla *Alopecurus aequalis*en seurassa.

R. pygmaeus st r—r. Ekstreemisillä lumenviipymäpaikoilla pc.

R. nivalis r. Lumenviipymäpaikoilla, sulavesipurojen varsilla.

R. acris coll. fq. Niityillä, pensastoissa ym. Hyvin monimuotoinen, ainakin **propinquus* yleinen.

Thalictrum alpinum fq. Optimaaliesiintyminen *Trollius*—*Selaginella*—*Polygonum viviparum*-niityillä; niityillä, pensastoissa, *Dryas*-kankailla ym.

Cardamine pratensis r. Säräslaki, Housutunturi, kääpiömäisiä yksilöitä lumenviipymäpaikoilla.

C. bellidifolia r. Tunturien ylimmissä osissa, kallioilla, lumenviipymäpaikoilla, kallioseinämien raoissa pcc—sp.

Draba rupestris rr. Kuorpukasjoen tienoot, lähellä tutkimusalueen rajaa, kallioseinämässä (SÖYRINGIN ilmoituksen mukaan).

Arabis alpina r. Kammikivi, eteläisin suurkohouma; Housutunturi; kallioseinämien juurella.

Saxifraga stellaris st fq. Lumenviipymäpaikoilla; kallioseinämissä; purojen rannoilla.

S. nivalis st r. Kasvupaikat kuin edellisellä lajilla.

S. tenuis r. Kasvupaikat kuin edellä.

S. cernua r. Kasvupaikat kuin edellä.

S. rivularis r. Kasvupaikat kuin edellä.

S. groenlandica r—rr. Kasvupaikat kuin edellä.

S. aizoides st fq—fq. *Dryas*-kankailla; purojen rannoilla.

Parnassia palustris fq. Kosteilla paikoilla, ruohistosoissa, suopensastoissa, purojen rannoilla ym.

(*Sorbus aucuparia* v. *glabrata*. Pieniä — kukkiviakin — puita regio subalpinan rajalla.)

(*Rubus saxatilis*. Sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa regio subalpinan rajalla.)

R. chamaemorus fq. Varpusoissa, kosteissa paikoissa tunturikankailla.

Comarum palustre fq. Ruoho-suopensastoissa, ruohistosoissa.

Potentilla Crantzii fq—p. Niityillä; lehtopensastoissa; lumenviipymäpaikkain liepeillä.

P. erecta r. Säräslaki, lakea halkovan kurun kallioseinämässä pcc.

Sibbaldia procumbens fq. Suosii lumenviipymäpaikkoja; niityillä.

Geum rivale st fq—fq. Pajupensastoissa.

Dryas octopetala st fq. *Dryas*-kankailla.

Filipendula ulmaria p. Pajupensastoissa, varsinkin tulvapensastoissa.

Alchemilla vulgaris coll. (*A. glomerulans* ja *acutidens*) fq –fqq. Niityillä, pensastoissa; sulavesipurojen uomissa.

A. alpina rr. Läntisen Ortoaivin pohjoisrinteellä.

Astragalus alpinus p. *Dryas*-kankailla pc.

Astr. frigidus p—st fq. *Dryas*-kankailla.

Oxytropis campestris st fq fq. Tunturikankailla. Menestyy avonaisimmillakin tuulen deflaatiopaikoilla.

Geranium silvaticum fq. Pajupensastoissa, niityillä; optimaaliesiintyminen lehtopensastoissa ja *Geranium Trollius*-niityillä.

Viola epipsila p. Ruohistosoissa.

V. biflora fq. Ruohoniityillä, pensastoissa, ruohistosoissa.

Epilobium palustre v. *lapponicum* r. Tulvapajupensastoissa pc.

Ep. anagallidifolium fq. Lumenviipymäpaikoilla.

Ep. lactiflorum r. Lumenviipymäpaikoilla pc—pcc.

Ep. Hornemanni st r. Purojen rannoilla.

Chamaenerium angustifolium r. Regio alpinan alaosissa.

Hippuris vulgaris r. Tunturilammessa läntisen ja itäisen Ortoaivin välissä (ks. s. 96).

Angelica archangelica p. (Tulva)pajupensastoissa; joskus lumenviipymäpaikoilla.

Cornus suecica p –st fq. Sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, *Empetrum –Vaccinium myrtillus*-kankailla, kangasniityillä; suosii sammalalustaa.

Empetrum nigrum fqq. Tunturikankailla.

Pyrola rotundifolia p—st fq. Pajupensastoissa, niityillä, *Dryas*-kankailla.

P. minor fq. Suosii lumenviipymäpaikkoja.

P. secunda p—st r. Kangasniityillä, tunturikankailla.

Ledum palustre st r. Varpusuopensastoissa, sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa.

Loiseleuria procumbens fq fqq. Runsaimmin *Cetraria nivalis* — *Alectoria*-kankailla.

Phyllodoce caerulea fq. Tunturikankailla, kasvaa yleensä kosteammalla alustalla kuin muut tunturivarvut; runsaammin regio alpinan alaosissa.

Cassiope hypnoides st r. – Lumenviipymäpaikoilla, erikoisesti *Cassiope hypnoides*-assosiaatiossa.

Andromeda polifolia fq. Varpusoissa; kosteilla paikoin tunturikankailla.

Arctostaphylus alpina fq –fqq. Tunturikankailla.

Oxycoccus microcarpus st r– –p. Varpusoissa.

Vaccinium vitis idaea fqq. Pääesiintyminen tunturikankailla.

V. uliginosum fqq. » »

V. myrtillus fqq. » »

(*Calluna vulgaris* r. Kaulatunturin leiristä lounaaseen, tutkimusalueen ulkopuolella, regio subalp.:n rajalla.)

Diapensia lapponica fq. Etenkin *Cetraria nivalis* —*Alectoria*-kankailla.

Trientalis europaea fq. (Tulva)pajupensastoissa, kangasniityillä, sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, *Empetrum* –*Vaccinium myrtillus*-kankailla ym.

Menyanthes trifoliata st fq. Ruohistosoissa.

Myosotis silvatica r. Soukkujoen laakso, suurissa tulvapajupensastoissa pc.

Veronica alpina fq. Niityillä; suosii lumenviipymäpaikkoja.

Euphrasia officinalis coll. p. Ruoho- ja kangasniityillä.

Bartsia alpina fq. Niityillä, pensastoissa, ruskosammalikk. *Scirpus austriacus*-soissa, *Dryas*-kankailla ym.

Pedicularis lapponica fq– fqq. Niityillä, tunturikankailla.

P. sceptrum carolinum r. Ruohistosoissa.

Pinguicula vulgaris p– –st fq. Kosteilla paikoin; *Dryas*-kankailla, *Scirpus austriacus*-ruohistosoissa ym.

P. alpina fq. Kasvupaikat kuin edellisellä lajilla.

Linnaea borealis st fq. Optimaaliesiintyminen sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa; usein tunturien ylimmissä osissa, ⊥ avonaisilla kasvupaikoilla.

Campanula rotundifolia p. Sammalikkaissa *Betula nana*-pensastoissa, *Empetrum*-varvikoissa, *Dryas*-kankailla ym.

Solidago virgaurea fqq. Niityillä, pensastoissa, *Dryas*-kankailla.

Antennaria dioeca st fq. Kuivilla, ⊥ avonaisilla kasvupaikoilla, kalliotörmien portailla ym.

Gnaphalium supinum fq. Lumenviipymäpaikoilla.

Gn. norvegicum fq. Suosii lumenviipymäpaikkoja; kangasniityillä.

Petasites frigidus p. Ruohistosoissa, suopensastoissa; lampien ja purojen rannoilla; pahtaitten juurella.

Saussurea alpina fq. Niitty- ja suosarjan tyypeissä, *Dryas*-kankailla.

Cirsium heterophyllum st fq. Pajupensastoissa, *Geranium—Trollius*-niityillä.

Taraxacum officinale coll. fq. Niityillä, lehtopensastoissa. *T. croceum* lumenviipymäpaikoilla.

Hieracium alpinum fq. Varsinkin kangasniityillä; lumenviipymäpaikkain liepeillä. — Muiden *H.*-lajien merkitys pieni.

2. LEHTISAMMALET.[1]

Andreaea petrophila
Anisothecium squarrosum
Arctoa fulvella
Aulacomnium palustre
A. turgidum
Blindia acuta
Brachythecium albicans
Br. reflexum
Br. rivulare
Br. salebrosum
ym. lajeja
Bryum capillare
Br. ventricosum
ym. lajeja
Calliergon giganteum
C. sarmentosum
C. stramineum
C. trifarium
Camptothecium trichoides
Campylium stellatum
Ceratodon purpureus
Cinclidium stygium
C. subrotundum
Conostomum tetraconum
Dicranoweisia crispula
Dicranum angustum
D. elongatum
D. fragilifolium
D. fuscescens
D. majus
D. Mühlenbeckii
D. scoparium
D. spadiceum
Distichum capillare
D. montanum
Ditrichum flexicaule
Drepanocladus badius
Dr. exannulatus
Dr. fluitans
Dr. intermedius
Dr. revolvens
Dr. Sendtneri
Dr. uncinatus
Fissidens osmundoides

[1] Seuraava sammalten ja jäkälien luettelo käsittää ne lajit, joista kasvustoanalyysien ja muiden merkintäin yhteydessä on talletettu näytteitä. Se ei milenkään pyri olemaan täydellinen, mutta tärkeimmät lajit siihen sisältyneevät.

Fontinalis antipyretica v. *gracilis*
F. dalecarlica
Hygrohyphnum dilatatum
H. ochraceum
H. rivulare
Hylocomium proliferum
H. pyrenaicum
Hyphnum arcuatum
Kiaeria Blyttii
K. Starkei
Mniobryum albicans
Mnium affine
Mn. affine v. *integrifolium*
Mn. cinclidioides
Mn. orthorrhynchum
Mn. pseudopunctatum
Mn. punctatum v. *elatum*
Mn. rostratum
Mn. Seligeri
Mn. stellare
Oligotrichum incurvum
Oncophorus Wahlenbergii
O. virens.
Paludella squarrosa
Philonotis fontana
Ph. tomentella
Plagiothecium denticulatum ym. lajeja
Pleurozium Schreberi
Pohlia commutata
P. crassidens
P. longicollis
P. nutans
Polytrichum alpinum
P. commune
P. hyperboreum
P. juniperinum
P. piliferum
P. sexangulare
P. strictum
Rhacomitrium hypnoides
Rh. ramulosum
Rh. sudeticum
Rhytidiadelphus triquetrus
Scorpidium scorpioides
Sphagnum acutifolium
Sph. centrale
Sph. compactum
Sph. Dusenii
Sph. Lindbergii
Sph. platyphyllum
Sph. Russowii
Sph. squarrosum
Sph. subnitens
Sph. subsecundum
Sph. teres
Sph. teres f. *squarrosa*
Sph. Warnstorfii
Tetraplodon bryoides

3. MAKSASAMMALET.

Alicularia sp.
Anthelia juratzkana (+ mod. *pachyderma*)
Aplozia cordifolia
Apl. pumila tai *atrovirens*
Ble, harostoma trichophyllum
Cephalozia bicuspidata ym. lajeja
Cesia concinnata
C. varians
Chandonantus setiformis
Cladopodiella fluitans (Nees) Buch
Diplophyllum taxifolium
Gymnocolea inflata
Harpanthus flotowianus
Jungermannia alpestris (+ f. *amphigastrata*, + mod. *depanperata*)
J. Floerkei
J. Hatcheri
J. lycopodioides
J. minuta
J. quinquedentata
Marchantia polymorpha

Martinellia uliginosa
Moerchia Blyttii
Nardia Breidleri
Pleuroclada albescens
Pl. albescens v. *islandica*
Ptilidium ciliare

4. JÄKÄLÄT.[1]

Alectoria divergens
Al. nigricans
Al. ochroleuca
Al. sarmentosa v. *vexillifera*
Cetraria aculeata
C. crispa
C. cucullata
C. Delisei
C. islandica
C. nivalis
Cladonia alpestris
Cl. alpicola
Cl. bellidiflora
Cl. cenotea
Cl. coccifera
Cl. coccifera v. *pleurota*
Cl. crispata
Cl. deformis
Cl. degenerans
Cl. elongata (f. *ecmocyna*.
Cl. fimbriata
Cl. gracilis
Cl. gracilis v. *chordalis*
Cl. rangiferina
Cl. squamosa
Cl. sylvatica
Cl. turgida
Cl. uncialis
Gyrophora cylindrica
G. polyphylla
G. proboscidea
Nephroma arcticum
N. expallidum
Parmelia omphalodes v. *panniformis*
P. physodes
P. pubescens
P. saxatilis
P. stygia
P. sulcata
Peltigera aphthosa
P. canina
P. malacea
P. polydactyla
P. scabrosa
Solorina crocea
Sphaerophorus fragilis
Sph. globosus
Stereocaulon alpinum ym. lajeja.

Haematomma ventosa
Irmadophila aeruginosa
Ochrolechia tartarea
Pertusaria sp.

Tanner in (1930) mukaan edellisten lisäksi:

Gyrophora hyperborea
Parmelia alpicola
Buellia atrata
Lecanora polytropa
Lecidea contigua
L. geographica
Pertusaria dactylina

[1] Katso alamuistutusta s. 108.

KIRJALLISUUSLUETTELO.

Almquist, Erik, 1929, Upplands vegetation och flora. Acta Phytogeogr. Suecica I. XII + 622 p.

Cajander, A. K., 1904, Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Hochgebirge zwischen Kittilä und Muonio. Fennia 20, N:o 9. 37 p.

Du Rietz, G. E., 1930, Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden hrgb. von Emil Abderhalden. Abt. XI. Teil 5. p. 293—480.

Fries, Thore C. E., 1913, Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. Diss. (Vetensk. och praktiska unders. i Lappland anordn. av Luossavaara—Kiirunavaara Aktiebolag 1.) Uppsala. VIII + 361 p.

Halsen, H., 1925, Quartärgeologische Beobachtungen im nördlichen Teil des Petsamo-Gebietes. Fennia 45, N:o 7. 28 p.

Hult, R., 1887, Die alpinen Pflanzenformationen des nördlichsten Finnlands. Medd. af Societ. pro Fauna et Fl. Fenn. 14. p. 155—228.

Kihlman (Kairamo), A. Osw., 1890, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Acta Societ. pro Fauna et Fl. Fenn. VI. VIII + 263 + XXIV p.

Kontuniemi, T. ja Soyrinki, N., 1932, Tunturihilpi, *Phippsia algida* Petsamossa. Luonnon Ystävä 1932. p. 133—138.

Kotilainen, Malno J., 1928, Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke der Moore und der Beschaffenheit, besonders der Reaktion des Torfbodens. Suomen Suoviljelysyhdistys. Tieteell. julk. N:o 7. 210 p.

Kujala, Viljo, 1925, Untersuchungen über die Waldvegetation in Süd- und Mittelfinnland. II. Über die Begrenzung der Siedlungen. Comm. Inst. quaest. forest. Finlandiae 10. 29 p.

—»— 1929, Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo und in angrenzenden Teilen von Inari-Lappland. Ibidem 13. 125 p.

Lippmaa, Th., 1929, Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch- und Finnisch-Lappland. Acta Instituti et Horti Botanici Universitatis Tartuensis Vol. II. Fasc. 1/2. (Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) A XV. 6.) 146 p.

Nordhagen, Rolf, 1927—1928, Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. I. Skrifter utgitt av Det norske Vidensk. Akad. i Oslo I. Matem. Naturvid. Kl. 1927, N:o 1. IX + 612 p.

Roivainen, H., 1927, Lyhyt kasviretkeily Petsamossa. Luonnon Ystävä 1927, p. 7—17.

Samuelsson, G., 1917, Studien über die Vegetation der Hochgebirgsgegenden von Dalarne. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Ser. IV, Vol. 4., N:o 8. Upsala. 252 p.

Suomenmaa, IX. 2. Porvoo 1931.

Söyrinki, Niilo, 1932, Illemoaiv, kasvirikkain itäisistä Petsamon tuntureista. Luonnon Ystävä 1932, p. 20—26.

Tanner, V., 1927, Petsamon alueen paikannimiä. I. Lappalaisia paikannimiä. Fennia 49, N:o 2. 36 p.

—»— 1930, Eine Assoziation von *Viscaria alpina—Anthelia nivalis—Oligotrichum incurvum*. Memor. Societ. pro F. et Fl. Fenn. 6. p. 145—148.

Tengwall, T. Å., 1920, Die Vegetation des Sarekgebietes. Erste Abt. Naturwiss. Unt. d. Sarekgebirges in Schwed.-Lappland, gel. von Dr. A. Hamberg. 3 : 4. p. 270—435.

Väyrynen, Heikki, 1930, Über die geologische Struktur des Erzfeldes Kammikivitunturi in Petsamo. Comptes rendus de la Société géologique de Finlande N:o 3, 1930. 14 p.

DEUTSCHES REFERAT.

ÜBER DIE ALPINE VEGETATION IM KAMMIKIVI-GEBIET VON PETSAMO-LAPPLAND.

EINE KLEINE VEGETATIONSMONOGRAPHIE.

Die vorliegende Untersuchung fusst auf Beobachtungen, die Verf. im Sommer 1930 in Petsamo vorgenommen hat.

Das Untersuchungsgebiet, das Verf. nach der zentralsten Fjeldgruppe des Gebiets Kammikivi-Gebiet nennt, ist ungef. 28 qkm gross und umfasst den westlichen Teil des umfangreichen Fjeldgebietes (Petsamontunturit) im nordöstlichsten Teil von Finnisch-Lappland, in Petsamo (Karte 1). Die Entfernung von der Eismeerküste beträgt ca. 40 km. Die geogr. Lage ist ca. 69° 25′ n. Br. und 30° 20′ ö. L.

Das Untersuchungsgebiet (Karte 2) liegt ganz oberhalb der Waldgrenze und weist also eine durchaus alpine Vegetation auf. Die Waldgrenze verläuft hier in ca. 300 m Höhe. Die Fjeldgruppe fällt nach N zu steil ab. Der Kaulatunturi, Kammikivitunturi und Ortoaivi bilden einen bogenförmigen, stattlichen Gebirgszug, der weit über das Untersuchungsgebiet hinaus fortsetzt. Südlich schliesst sich daran ödes hohes Bergland an, in dem sich der isolierte Säräslaki und die Fjeldgruppen des Housutunturi und des Palopää erheben. Die Gipfel der Fjelde erreichen 500 –600 m Höhe. In den höchsten Teilen der Fjelde findet man kleine Schneeflecke bisweilen noch im August, doch bleiben sie nur ausnahmsweise den ganzen Sommer liegen. Die über dem nördlichen Eismeere entstehenden Nebel ziehen im Sommer oft bis über das Kammikivi-Gebiet und verursachen dann plötzlich kühles Wetter.

Die Fjelde Petsamontunturit gehören ganz zum Gebiet der basischen Eruptivgesteine, das quer durch das Gebiet von Petsamo verläuft und auf beiden Seiten unvermittelt an Urgestein grenzt. Der Felsgrund besteht aus verschiedenartigen basischen und ultrabasischen Grünsteinen, unter denen ein ausserst zäher, grüngrauer Diabas vorherrscht. Weiter findet man an den N-Wandungen der Fjelde Tonschiefer, sowie Pyroxenit- und Serpentinstöcke, die aus der gleichen Lava ausgeschieden sind. In der Tonschieferzone finden sich auch Vorkommnisse von Nickel und Kupfer. Der grösste Teil der unteren Hänge ist mit losen Ablagerungen, Moräne und Sand, bedeckt, die oft eine

bedeutende Mächtigkeit haben. Festes Gestein tritt an den höheren, abschüssigen Hängen und Gipfeln sowie an den steilen Felswandungen (»pahtaat») reichlich zu Tage.

Wenn wir von den erzgeologischen Bohrungen der letzten Jahre absehen, ist das Gebiet von allen Kultureinflüssen ganz unberührt geblieben. Spuren von Beweidung durch Renntiere machen sich in der Vegetation kaum geltend, diese befindet sich also noch ganz im Naturzustand.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war die Struktur der Vegetation des oben kurz geschilderten Gebietes zu beschreiben und die Pflanzengesellschaften desselben und ihre Verbreitung festzustellen. Die nähere Behandlung ökologischer und genetischer Faktoren fällt dagegen wegen des Umfangs der Arbeit zum grössten Teil ausserhalb des Rahmens dieser Untersuchung.

Der Charakter dieser Untersuchung und der geringe Umfang des statistischen Materials schliessen eine ausführliche theoretische Behandlung der soziologischen Begriffe aus. — Die Bestandsgrenzen erwiesen sich im Untersuchungsgebiet in machen Fällen ± diffus. Statt einer scharfen Grenze konnte oft nur eine Übergangszone von verschiedener Breite zwischen den Beständen festgestellt werden. — Auf keinen Fall kann Verf. die Auffassung der sogen. Uppsalaer Schule teilen, dass die pflanzensoziologische Grundeinheit, die Assoziation, eine konkrete Einheit, die Summe der zu ihr gehörenden Bestände wäre. Die Assoziation ist nach Ansicht des Verf., der sich hierbei der in der finnischen Pflanzengeographie herrschenden und auch sonst weit verbreiteten Auffassung anschliesst, nur ein theoretisch gefundener Typ, sozusagen das Durchschnittsbild der gleichen Bestände. Die zu derselben Assoziation gehörenden Bestände nähern sich diesem durch Abstraktion gewonnenen Typenbild, doch lässt sich von ihnen nicht mit mathematischer Stringenz eine so weitgehende floristische Einheitlichkeit fordern, wie die Uppsalaer Schule auf Grund der Konstitutionsgesetze voraussetzt. Bei der Abgrenzung der Typen ist die floristische Ähnlichkeit der Bestände als Kriterium zu verwenden, aber nicht blind. Realen Wert als soziologische Einheit erhält die Assoziation erst durch die ökologische Übereinstimmung der zu ihr gehörenden Bestände. In der floristischen Zusammensetzung sind deshalb in erster Linie die Züge zu beachten, welche sich als die ökologisch wichtigsten erweisen. — Die Assoziation lässt sich wie auch die Bestände als soziologische Einheit weiter und enger fassen, je nach den Forderungen, die durch das Hauptziel der Untersuchung gestellt werden. Der Verf. fasst den Begriff Assoziation als soziologische Einheit in dieser Untersuchung verhältnismässig eng: sie ist der Typ, dessen zugehörige Bestände in ihrem physiognomisch-floristischen Hauptteil und insbesondere in bezug auf die ökologische Momente zum Ausdruck bringenden Artenverhältnisse gleich sind. Die zur gleichen Assoziation gehörenden Bestände sind gewöhnlich in bezug auf alle Vegetationsschichten ± ähnlich — und dann kommt die Einheit dem skandinavischen (»Mikro»)-Assoziationsbegriff (für den Du Rietz 1930 die neue Bezeichnung Soziation vorschlägt) am nächsten. Eine so weitgehende Übereinstimmung ist jedoch für die zur gleichen Assoziation gehörenden Bestände nicht immer unbedingt notwendig.

In einigen Fällen ist an der Einheitlichkeit nur einer Schicht — der ökologisch wichtigsten — festzuhalten (vgl. z.B. die Gebüsche und Graskrautmoore).[1] Verf. benutzte bei der Analyse der Bestände das bekannte Quadratverfahren. Die Grösse der Probequadrate betrug regelmässig 1 m². Da das statistische Material verhältnismässig gering ist, hat der bei den Assoziationsbeschreibungen verwendete Begriff Konstante nicht immer die Bedeutung der unbedingten, mathematisch berechneten Konstante. Unter Dominanzverhältnissen der Arten wird ausschliesslich der Deckungsgrad verstanden. S. 18 ist die bei der Bestimmung desselben verwendete Skala angegeben. Die Konstanten[2] bilden zusammen das Assoziationselement (»perusaines») (vgl. z.B. Nordhagen 1927). Ausser den Konstanten werden in den Assoziationsbeschreibungen andere charakteristische, sich oft wiederholende Arten(»luonteenomaisia, usein kertautuvia lajeja») aufgezählt.

Bei der Hauptgruppierung der Pflanzengesellschaften hat Verf. folgende praktische, in der Hauptsache ökologisch-physiognomisch basierte Einteilung verwendet: 1. Fjeldheiden, 2. Gebüsche, 3. Wiesen, 4. Graskrautmoore, 5. Zwergstrauchmoore, 6. Schneebodenvegetation, 7. Vegetation der Fjeldweiher, Schmelzwassertümpel und Bäche.

1. Die Fjeldheiden (»tunturikankaat», S. 20—38) umfassen die ± xerophilen Pflanzengesellschaften, in denen eine Baum- und zusammenhängende Buschschicht fehlt und in deren Feldschicht die Zwergsträucher die dominierenden Arten sind (Zwergstrauchheiden). Von den Zwergstrauchgesellschaften fallen nur die Zwergstrauchmoore (hydrophil) und einige Schneebodengesellschaften (»saisonhydrophil») ausserhalb dieser Gruppe. Die zu den Fjeldheiden gehörenden Assoziationen sind die wichtigsten im Untersuchungsgebiet. Sie bedecken eine grössere Fläche als die übrigen Pflanzengesellschaften zusammen und beherrschen deshalb auch das Landschaftsbild der Fjelde. Die Zwergstraucharten sind S. 20 aufgezählt. Die kalkholden Pflanzen werden nur durch *Dryas octopetala* und *Salix reticulata* vertreten. Gräser kommen nur wenig (S. 20), Krautpflanzen (S. 21) sehr spärlich vor; *Dryas*- und *Carex rupestris*-Heiden bilden eine Ausnahme. Verf. teilt die Fjeldheiden in folgende Untergruppen ein:

A. Artenreiche Fjeldheiden. Besonders die Artzahl der Gefässpflanzen ist gross.

Dryas-Heide (S. 22).
Carex rupestris-Heide.

[1] Bei der Einheitlichkeit nur einer Schicht (gewöhnlich der Bodenschicht) als Kriterium erweist sich die Assoziation oft auch in bezug auf die zweite (Feld-) Schicht als einheitlich (vgl. z.B. die Graskrautmoore).

[2] Die Konstanten bedeuten in der vorliegenden Arbeit immer die sogen. generellen (gegenüber den lokalen) Konstanten.

B. Artenarme, ± karge Fjeldheiden. Besonders die Artzahl der Gefässpflanzen ist niedrig.

a. Flechtenreiche Zwergstrauchheiden. In der Bodenschicht die Flechten dominierend.

Cladonia alpestris-Heide.

Cetraria nivalis-Heide.

Cetraria nivalis—Alectoria-Heide.

b. Moosreiche Zwergstrauchheiden. In der Bodenschicht die Moose ± dominierend.

Empetrum—Vaccinium myrtillus-Heide.

c. Die Bodenschicht schwach entwickelt oder ± ganz fehlend.

Empetrum-Heide.

Die flechtenreichen Zwergstrauchheiden sind am wichtigsten und bedecken die grösste Fläche. Die zu ihnen gehörenden drei Assoziationen, die *Cladonia alpestris-*, *Cetraria nivalis-* und *Cetraria nivalis—Alectoria*-Heiden bilden in dieser Reihenfolge eine Serie in bezug auf den Schneeschutz: die zu der ersten Gruppe gehörenden Bestände verlangen mehr oder minder geschützte Hänge, die *Cetraria nivalis*-Heiden gedeihen an offeneren, dem Winde mehr ausgesetzten Stellen, während die *Cetraria nivalis—Alectoria*-Heiden auf den Gipfeln der Erhebungen, die auch im Winter von den starken Winden schneefrei gehalten werden, vorkommen. — Bei der Unterscheidung der Assoziationen wurde das Hauptgewicht auf die Arten der Flechtenschicht gelegt. Im Auftreten der Zwergsträucher lassen sich Regelmässigkeiten feststellen, welche den Gewaltverhältnissen der Flechtenarten entsprechen, aber nicht immer so deutlich ausgeprägt sind.

2. Neben den Fjeldheiden sind die Gebüsche (S. 38—52) als charakteristische Pflanzengesellschaftsgruppe des Untersuchungsgebietes zu erwähnen. Die einzelnen Gebüscharten sind S. 38 aufgezählt. Entsprechend der gewöhnlichen Einteilung der Gebüsche lassen sich Heide-, Hain- und Moorgebüsche unterscheiden. Die Heidegebüsche werden im Untersuchungsgebiet nur durch die moosreichen *Betula nana*-Gebüsche vertreten. (Flechtenreiche *Betula nana*-Gebüsche kommen im Untersuchungsgebiete nicht vor.) Aus den Profilen der Senken lässt sich deutlich ersehen, wie die Oberfläche des Gebüsches regelmässig in dem Niveau bleibt, das durch die obere Grenze der Schneedecke im Winter bestimmt wird. Die Bodenschicht besteht aus einem dichten, geschlossenen *Hylocomium proliferum*-Teppich. Betr. die Artzusammensetzung s. S. 40. Die Haingebüsche des Untersuchungsgebietes werden vom Verf. vorläufig alle zu der gleichen Assoziation, dem *Geranium silvaticum—Trollius*-Grauweidengebüsch gerechnet. Dieser Typ schliesst sich eng an die auf den Fjelden ganz Fennoskandias häufige, kollektive Assoziation (vgl. S. 42) an. *Trollius* ist eine wichtige Art (vgl. Fries 1913 und Nordhagen 1927). Das Assoziationselement S. 44. Die Haingebüsche steigen in schmalen Streifen längs der Bachbetten oder Schmelzwasserrinnen an den Fjeldhängen hinauf. Weiter abwärts schliessen sich daran die Zwerg-

birkengebüsche an. Die Moorgebüsche teilt Verf. weiter in kräuterreiche, *Carex*-reiche und zwergstrauchreiche Moorgebüsche ein. Die kräuterreichen Moorgebüsche — *Geranium silvaticum—Cirsium heterophyllum—Sphagnum Warnstorfii*-Grauweidengebüsch und *Comarum—Alchemilla vulgaris—Geum rivale*-Überschwemmungsweidengebüsch — schliessen sich mit Zwischenstufen an die Haingebüsche an und bilden mit diesen eine floristisch einheitliche Serie. Kräuterreiche Moorgebüsche findet man an den Ufern der Weiher und Bäche, vor allem im Tal des Soukkujoki-Flusses. Die *Carex*-reichen Moorgebüsche werden im Untersuchungsgebiet durch *Carex aquatilis, C. inflata —Salix lapponum—S. glauca*-Gebüsch vertreten. Die Bestände dieser Assoziation gehen ohne scharfe Grenze in offene Graskrautmoore über. Zu den zwergstrauchreichen Moorgebüschen gehörende Bestände sind im Untersuchungsgebiet selten. — Die Artzusammensetzung der verschiedenen Assoziationen geht aus den Typenschilderungen hervor.

3. Der Gesamtanteil der Wiesen (in weiterem Sinne; finn. »niityt» S. 52—66) an der alpinen Vegetation des Kammikivi-Gebietes ist gering. Im Landschaftsbild der Fjelde treten sie gewöhnlich hinter den Fjeldheiden und Gebüschstreifen zurück. Sie verlangen alle Schneeschutz im Winter und verhältnismässig starke Bodenfeuchtigkeit während der Wachstumsperiode. Die floristische Zusammensetzung der Wiesentypen zeigt oft enge Berührung mit den in Skandinavien unterschiedenen Assoziationen, doch ist der physiognomische Gesamteindruck bedeutend ärmer. Die aus der Literatur bekannte Einteilung in Heidewiesen (Graskrautheiden) und Krautwiesen (Wiesen im engeren Sinne) liess sich für das Untersuchungsgebiet gut durchführen.

Bei den Heidewiesen unterscheidet Verf. folgende Assoziationen:

Lycopodium alpinum—Solidago—Deschampsia flexuosa-Heidewiese. Diese Assoziation vermittelt den Übergang von den flechtenreichen Zwergstrauchheiden zum folgenden Typ.

Deschampsia flexuosa—Anthoxanthum odoratum-Heidewiese. Dieser Typ ist der wichtigste der Weisenserie.

Carex rigida—C. Lachenalii-Heidewiese.

Die beiden ersten Assoziationen gehören floristisch und ökologisch eng zusammen. Ihre natürlichen Standorte sind kleine Gruben oder die untersten Teile schwach geneigter Hänge, wo der Schnee etwas länger als sonst liegen oder wo das Schmelzwasser eine Zeit stehen bleibt. Die *Carex rigida—C. Lachenalii*-Assoziationen gehören zu den Assoziationen in der Gruppe der Heidewiesen, die am meisten von lange liegendem Schnee abhängig sind; sie schliessen sich den eigentlichen Schneebodengesellschaften an.

Nardus stricta-Heidewiese. Nur einige wenige kleine Bestände im ganzen Gebiet.

Die Gruppe der Krautwiesen ist im Untersuchungsgebiet im Vergleich zu den Heidewiesen verhältnismässig heterogen:

Athyrium alpestre-Krautwiesen charakterisieren die geröllreichen Betten der Schmelzwasserbäche, die später im Sommer austrocknen. *Polystichum spinu-*

*losum*dilatatum* bildet besonders in den unteren Teilen der regio alpina ähnliche Bestände; häufig vermischen sich diese Farnarten in den gleichen Beständen.

Alchemilla vulgaris coll.-Krautwiese. Während die *Athyrium alpestre*-Bestände an den Bachbetten, die später im Sommer ± vollständig austrocknen, gut gedeihen, suchen die *Alchemilla*-Bestände lieber eine Unterlage auf, die während der ganzen Vegetationsperiode feucht bleibt. Die Artzusammensetzung geht aus den 1 m²-Analysen S. 62 hervor.

Geranium silvaticum—Trollius-Krautwiese. Dieser Typ spielt im Untersuchungsgebiet eine unbedeutende Rolle. Geht ohne scharfe Grenze in Haingebüsch über. Die Arten der Feld- und Bodenschicht bei beiden dieselben; soweit sich Unterschiede geltend machen, betreffen diese nur die Abundanz- und Dominanzverhältnisse der Arten. Hohe dichte Krautbestände wie die skandinavischen Hochstaudenwiesen trifft man im Untersuchungsgebiet nirgends.

Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum-Krautwiese. Diese Assoziation ist offenbar mit den aus Skandinavien beschriebenen anspruchsvollen *Polygonum viviparum*-Wiesentypen verwandt (vgl. S. 64). Doch erreichen die Wiesen des Untersuchungsgebietes nicht die Grösse, Üppigkeit und den Artenreichtum der skandinavischen Bestände. Die Bestände verlangen + kalkreichen Boden und sind deshalb am besten zusammen mit den *Dryas*-Heiden entwickelt — an Stellen, wo die Dicke der Schneedecke und das späte Schmelzen des Schnees das Gedeihen der *Dryas*-Heide unmöglich machen. Wenn diese Faktoren noch stärker und die Senken tiefer werden, macht die *Trollius—Selaginella—Polygonum viviparum*-Wiese dem braunmoosreichen Graskrautmoortyp Platz (vgl. Nordhagen 1927, S. 354). Die Artzusammensetzung S. 65.

4. Die Graskrautmoore (S. 66–80) umfassen die Pflanzengesellschaften ohne eine Baum- und zusammenhängende Buschschicht, deren Feldschicht aus hydrophilen Gräsern und Kräutern besteht. Im Gesamtvegetationsbild des Untersuchungsgebietes ist der Anteil der Graskrautmoore nicht gross. Die Moore bilden nur kleine Flecke an den Rändern der Weiher oder Streifen an ebenen Stellen an den Hängen der Fjelde. Nur in der Gegend des Soukkujoki-Flusses finden sich ausgedehntere, zusammenhängende Moore, die sich in breiteren Flächen an den schwach geneigten Hängen hinaufziehen. Torfbildung fehlt oder ist nur schwach entwickelt. — Die Graskrautmoore sind in bezug auf die dominierenden Arten sehr rein und ausgeprägt entwickelt. Auf Grund nur der Feldschichtarten könnte man physiognomisch reine Typen unterscheiden, dabei würden aber ökologisch verschiedenwertige Bestände vereinigt. Die Zusammensetzung der Bodenschicht ist nach Ansicht des Verf. entscheidend bei der Abgrenzung der Assoziationen, da in ihr deutlicher und empfindlicher die ökologischen Verhältnisse zum Ausdruck kommen. Verf. unterscheidet der allgemeinen Einteilung entsprechend nackte, braun- und torfmoosreiche Graskrautmoore. Bei den nackten Graskrautmooren lassen sich weiter a) die Wassergraskrautmoore (*Carex inflata*- und *C. aquatilis*-Moore) und b) die rimpiartigen Graskrautmoore (*Eriophorum polystachyum-*

und *Scirpus austriacus*-Rimpi-Braunmoore) unterscheiden. Die braunmoosreichen Graskrautmoore sind von den Typen der Moorserie am wichtigsten. Die übrigen Graskrautmoore haben ihnen gegenüber eine ganz untergeordnete Bedeutung. Die als die dominierenden Arten in diesen Typen auftretenden Moose lassen sich nach der vorherrschenden, in der Hauptsache auf exakte Aziditätsbestimmungen sich gründenden Auffassung in bezug auf die mehr oder minder grossen Ansprüche der Arten in wenigstens zwei Gruppen einteilen. Im Anschluss daran unterscheidet Verf. bei den braunmoosreichen Graskrautmooren zwei ökologisch begründete Gruppen:

a. Anspruchsvolle braunmoosreiche Graskrautmoore. In der Bodenschicht dominieren *Drepanocladus intermedius*, *Dr. badius* oder *Scorpidium scorpioides*.
   Drepanocladus intermedius — Dr. badius — Scirpus austriacus-Moor.
   Drepanocladus intermedius — Scorpidium — Carex aquatilis-Moor.
   Drepanocladus intermedius — Scorpidium — Carex inflata-Moor.
   Drepanocladus intermedius — Dr. badius — Eriophorum polystachyum-Moor.
   Carex saxatilis-Moor.

b. Dürftige braunmoosreiche Graskrautmoore. Dominierende Arten in der Bodenschicht *Drepanocladus fluitans* coll. (*Dr. exannulatus* und *Dr. fluitans*), *Calliergon sarmentosum* und *C. stramineum*.
   Calliergon sarmentosum — Drepanocladus fluitans coll.—*Eriophorum polystachyum*-Moor.
   Calliergon sarmentosum — Drepanocladus fluitans coll.—*Carex rotundata*-Moor.
   Drepanocladus fluitans coll.—*Carex aquatilis*-Moor.
   Carex rariflora-Moor.
   Carex rigida-Moor.

Die *Drepanocladus intermedius—Dr. badius—Scirpus austriacus*-Moore sind besonders charakteristisch für das Untersuchungsgebiet. Sie setzen verhältnismässig nährstoffreichen Boden voraus; in bezug auf die Feuchtigkeitsmenge sind ihre Ansprüche im Vergleich zu den anderen Moortypen dagegen gering. Die Bestände sind regelmässig klein; sie bilden kleine Flecke oder schmale Streifen an flachen Stellen der Hänge und treten gewöhnlich mitten in Fjeldheiden allein ohne andere Moorpflanzengesellschaften auf. Die Artzusammensetzung s. S. 71—72. Schon oben wurde bei den *Dryas*-Heiden und *Trollius — Selaginella — Polygonum viviparum*-Wiesen erwähnt, wie auf kalkhaltigem Boden ein Komplex dieser Assoziationen und anspruchsvollen Graskrautmoore — gewöhnlich gerade *Drepanocladus intermedius—Dr. badius—Scirpus austriacus*-Moore — ensteht.

Die wichtigsten Assoziationen der dürftigen braunmoosreichen Moore sind die *Calliergon sarmentosum—Drepanocladus fluitans* coll.—*Eriophorum polystachyum*- und *Calliergon sarmentosum—Drepanocladus fluitans* coll. — *Carex rotundata*-Moore.

Der Gesamtanteil der torfmoosreichen Graskrautmoore an der Vegetationdes Untersuchungsgebietes ist verschwindend gering, so ausnahmsweise treten die zu dieser Gruppe gehörenden Bestände hier auf.

5. Zu den Zwergstrauchmooren (S. 80—83) rechnet Verf. die ± hydrophilen Pflanzengesellschaften ohne Baum- und zusammenhängende Buschschicht, deren Feldschicht durch Zwergsträucher oder durch die zwergstrauchartige Krautpflanze *Rubus chamaemorus* bestimmt wird. Die zu dieser Gruppe gehörenden Typen vertreten die xerophilste Stufe in der Moorvegetation und schliessen sich oft ohne scharfe Grenze an die Fjeldheiden an. — Ausgedehnte, flache Zwergstrauchmoore kommen im Untersuchungsgebiet nicht vor. Die zwergstrauchreiche Moorvegetation ist auf die Ränder der Graskrautmoore, auf die palsenähnlichen Bültenstränge und Erhebungen (*Rubus chamaemorus*-Zwergstrauchmoore) sowie die Senken mitten in den Fjeldheiden beschränkt, wo der Boden im Vorsommer durch die reichlichen Schmelzwässer zu Gruben ausgetieft ist. — Die Bedeutung der Zwergstrauchmoore im Untersuchungsgebiet ist gering.

6. Schneebodenvegetation (S. 84—96). Die ökologische Zusammengehörigkeit dieser Gruppe ist bemerkenswert. Aber einer systematischen, in der Hauptgruppierung physiognomischen Behandlung bereiten diese Pflanzengesellschaften immer Schwierigkeiten. Eine physiognomische und floristische Gesamtcharakteristik ist kaum möglich, da die einen Typen ± heideartig, die anderen ± wiesenartig sind. Eine Grenzziehung zwischen Wiesen und Heiden ist hier schwer und bleibt konventionell. Verf. hält es für das beste derartige Gesellschaften zu einer besonderen, ökologisch begründeten Gruppe, den Schneebodengesellschaften, zusammenzufassen. Da die Anordnung der Assoziationen in Hauptgruppen in dieser Arbeit vor allem praktisch und übersichtlich sein soll, stellt die Inkonsequenz, die dadurch entsteht, dass einige Gruppen hauptsächlich physiognomisch (auch bei ihnen ist die ökologische Zusammengehörigkeit bemerkenswert) begründet sind, keine unüberwindlichen Hindernisse dar. — Die wichtigsten Arten dieser Gruppe sind S. 85 angegeben. Der Anteil der Schneebodengesellschaften am Gesamtbild der Vegetation des Untersuchungsgebietes ist verhältnismässig gering. Scharf differenzierte, extreme Schneeböden findet man nur am N-Rand der Fjelde unter steilen Felswandungen. Die zu der *Salix herbacea*-Assoziation (S. 87) gehörenden Bestände setzen keine so extremen Verhältnisse voraus, sondern gedeihen gut auf dem Boden von Senken oder unter kleinen Steilhängen, wo der Schnee schon bedeutend länger liegen bleibt als in der Umgebung. Da solche Standorte im Untersuchungsgebiet gewöhnlich sind, ist die *Salix herbacea*-Assoziation die wichtigste dieser Gruppe. — Die Lebermoos—*Salix herbacea*-Assoziation (S. 89) bedeutet die folgende Stufe in der sich extremen Standorten nähernden Serie. Die *Anthelia juratzkana*-Assoziation (S. 91) vertritt die schneehärteste Vegetation. Die Feldschicht fehlt oder ist sehr schwach entwickelt. Die Lebermoose mit *Anthelia juratzkana* als Hauptart bilden oft auf dem Grus oder den Steinen einen graublauen, dünnen Überzug, der sich von der Unterlage in breiten Stücken loslöst. Die Artzusammensetzung geht aus den Bestandesanalysen S. 91 hervor. Die Bestände dieser Assoziation

grenzen weiter oben an kahlen Grus und Felsblöcke. An der Grenze des sterilen Bodens, wo die Vegetation nicht mehr zusammenhängend ist, findet man *Polytrichum sexangulare*, eine Art, die im Untersuchungsgebiet fast immer niedrig und verkrüppelt ist. Dichte, üppige Bestände wie auf den skandinavischen Fjelden (vgl. z.B. Nordhagen 1927, Fig. 231) kommen im Kammikivi-Gebiet nicht vor.

7. Wasservegetation (S. 96—97) finde man im Untersuchungsgebiet nur sehr wenig. Die meisten Fjeldweiher haben vollständig kahle, geröll- oder kiesreiche Ufer. Die Gefässpflanzen werden nur durch *Carex inflata* und *C. aquatilis* vertreten, die bisweilen im Uferwasser der Weiher und Flüsse wachsen, ausnahmsweise kommen auch *Equisetum fluviatile* f. *limosa* und *Hippuris vulgaris* vor. — Auf dem Boden von Tümpeln, die im Spätsommer austrocknen, trifft man oft *Alopecurus aequalis*, *Ranunculus reptans* und *Sparganium hyperboreum*. — Die wichtigsten Bachmoose sind S. 97 aufgezählt.

In Kap. IV. (S. 98—108) werden die Gefässpflanzen des Untersuchungsgebietes aufgezählt, ihre Frequenz und ihr Verhalten zu den verschiedenen Assoziationen sowie sich auf die Standorte beziehende Momente behandelt. Schliesslich wird ein Verzeichnis der im Zusammenhang mit den Vegetationsaufzeichnungen gesammelten Moose (S. 108) und Flechten (S. 110) gegeben, das nicht den Anspruch erhebt vollständig zu sein, aber doch wohl alle wichtigsten Arten enthalten dürfte.

Die alpine Vegetation des Kammikivi-Gebietes schliesst sich mit ihren lokalen Sonderzügen eng an die alpine Vegetation der skandinavischen Fjelde an. Die Fjelde Petsamontunturit sind viel niedriger als diese und die basische Natur des Felsgrundes ist in Petsamo eine andere, für die Vegetation ungünstigere. Die alpine Vegetation ist darum nicht so stark differenziert wie in Skandinavien, die Artenzahl ist geringer und die gesamte Vegetation zeigt ein kargeres Gepräge. Trotzdem findet man hier sehr viele Typen, die den aus Skandinavien beschriebenen Assoziationen entsprechen, ± deutlich entwickelt. Das umfangreiche Werk von Nordhagen (1927) eignet sich wegen seiner zahlreichen und eingehenden Bestandesanalysen am besten als Vergleichsgrundlage. Bemerkenswert ist die nahe Verwandtschaft, die viele Typen dieser verhältnismässig weit voneinander entfernten Gegenden — das Sylene-Gebiet in Norwegen und die Gegend des Kammikivi in Petsamo — zeigen. Nach Kujala (1929, S. 34) erstreckt sich diese Verwandtschaft auch auf die Waldzonen: »Die meisten von Nordhagen — sehr genau — beschriebenen Assoziationen sind auch in Petsamo, obwohl nicht in ganz identischer Form, anzutreffen.» — Die Fjeldvegetation von Tornio-Lappland stimmt natürlich noch mehr mit derjenigen des Kammikivi-Gebietes überein. Viele von den von Fries (1913) dort untersuchten Assoziationen sind mit den vom Verf. der vorliegenden Arbeit beschriebenen Typen identisch. Ein Vergleich wird jedoch durch die geringe Anzahl der Bestandesanalysen und die oft schematisierende Aufstellung starrer Typen bei Fries erschwert. — Verf. hat im Zusammenhang mit seinen Assoziationsschilderungen das Verhältnis der von ihm beschriebenen Typen zu den in der Literatur angegebenen nachgeprüft und versucht in anderen alpinen Gebieten Entsprechungen für seine Assoziationen zu finden.